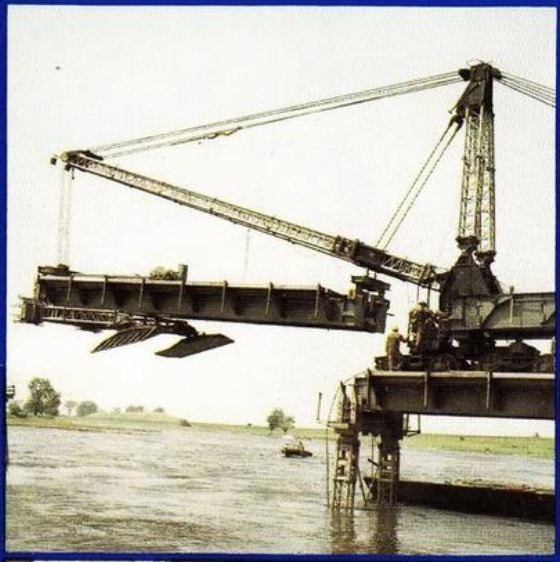
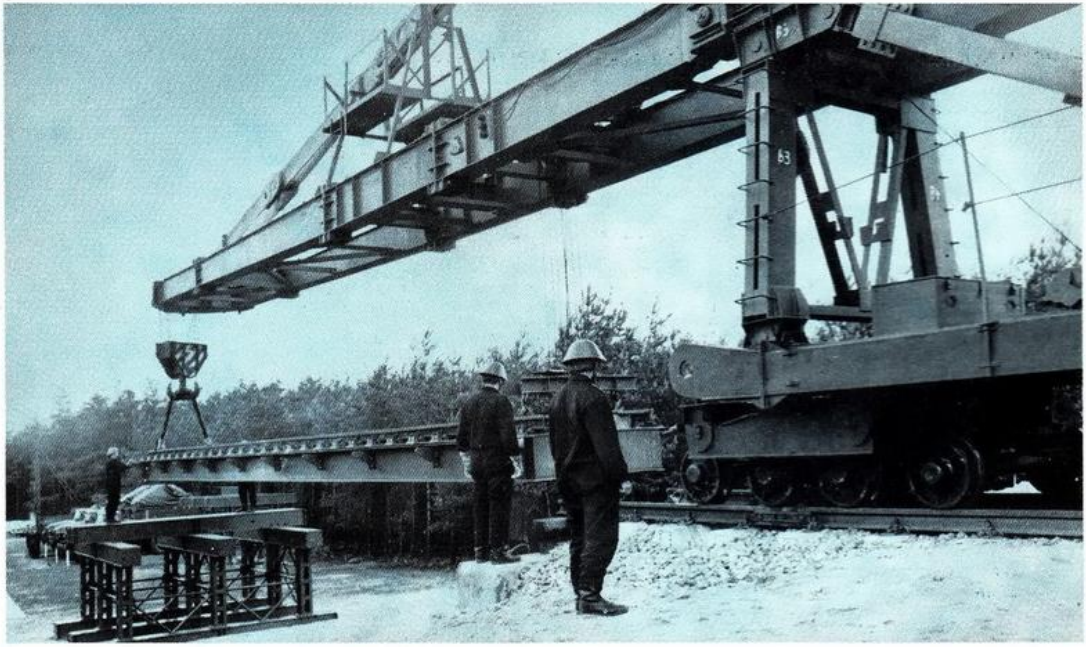
MTH

Militärischer Eisenbahnbrückenbau





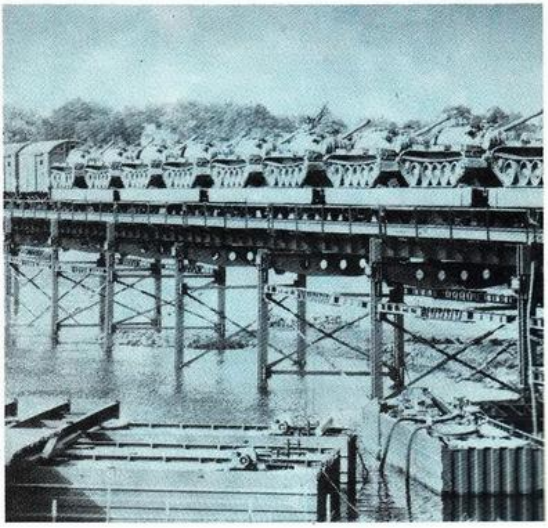
Reihe Militärtechnische Hefte
Heft Militärischer Eisenbahnbrückenbau
Autor: Oberstleutnant d. R. Dipl.-Ing. Georg Kerber

Abbildungen: AR/Gebauer (5), Archiv Autor (4), Archiv MV (16), Autor (3 und Mittelseiten), Daniel (4), Haberzettl (2), Hamann (2), Klöppel (1), MBD/Striepling (15), MBD/Tessmer (3), Schilling (10), VA/Jeromin (1), VA/Klöppel (2)

ISBN 3-327-00542-7

© Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin, 1988

1. Auflage
Lizenz-Nr. 5
LSV: 0559
Lektor: Dipl.-Ing. Werner Kießhauer
Gesamtgestaltung: Bertold Daniel
Grafik: Bertold Daniel, Georg Kerber
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei des Ministeriums für Nationale Verteidigung (VEB) – Berlin – 3 0294-7
Bestellnummer: 747 047 2
00200



Tausend Minuten Brückenbau

Die Übungsaufgabe für die Angehörigen eines Eisenbahnbrückenbaubataillons der NVA lautet: Ein durch „Gegner"-Einwirkung unterbrochener Transportweg ist in kürzester Zeit wieder befahrbar zu machen! Die „zerstörte" Brücke über einen breiten Fluß ist bis zu ihrer Wiederherstellung durch eine zeitweilig zu errichtende Brücke zu umgehen. 400 Meter Brückenkonstruktion sowie die notwendigen Zufahrten sind zu errichten, damit der Nachschub für die Truppen wieder per Schiene rollen kann.

Noch während die Brückenbaustelle exakt vermessen wird, stellen die Eisenbahnpioniere von beiden Seiten die Zufahrten zu der neuen Brücke her. Auf diesen Gleisen werden auch die schweren Brückenteile auf die Baustelle gelangen.

Der Brückenbau beginnt bereits in der Nacht. Die Lichter über der Baustelle am Fluß spiegeln sich im dunklen Wasser. Kommandos hallen; Aggregate summen. Die Lichter der Scheinwerfer ziehen Myriaden von Mücken und Faltern an. Auf dem Fluß blubbert ein Schiffsdiesel im Leerlauf; das Schubboot ist hinter den roten und grünen Positionslichtern nur zu ahnen. Jetzt kriecht aus dem hellen Dunstkreis des Montageplatzes ein riesiges, gespenstisch anmutendes Etwas in das Dunkel der Flußniederung. Ein 50 Meter langer Eisenbahnspezialkran wird von einer Diesellok in Richtung der Brückenstelle geschoben. Im Schritttempo, denn an seinem Ausleger hängt ein 34 Tonnen schwerer Eisenbahnbrückenüberbau von 16 Meter Länge. Die 12 Meter hohe Stütze ist unter den Überbau geklappt. Träge pendeln die Scheinwerfer am Ausleger. Die Signallampe des Rangierleiters schwingt beruhigend hin und her und verkündet dem Triebfahrzeugführer: „Langsam kommen!" Der Kran rollt über die bereits eingebaute Brückenkonstruktion. Behutsam leitet der Unterfeldwebel auf der Lok den Bremsvorgang ein. Jede ruckartige Bewegung ist zu vermeiden, denn die Längskräfte würden die 34 Tonnen schwere Last in Schwingungen versetzen, die Gefahren für Menschen und Technik auslösen könnten. Auf den

Die Brückenbauer nähern sich von beiden Ufern her der Strommitte

Brückenbau erfordert eine exakte Vermessung

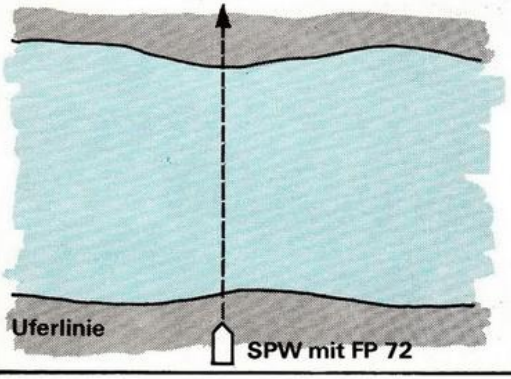
Das elektrooptische Tachymeter EOT-2000 mißt Entfernungen millimetergenau

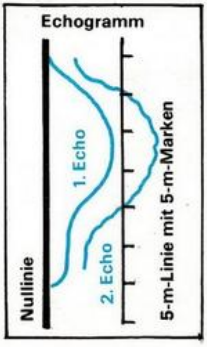
Zur gleichen Zeit errichten die Gleisbauer bereits die Brückenzufahrten

Pioniertaucher klären den Flußgrund auf

Auch dabei ist exakte Arbeit erforderlich

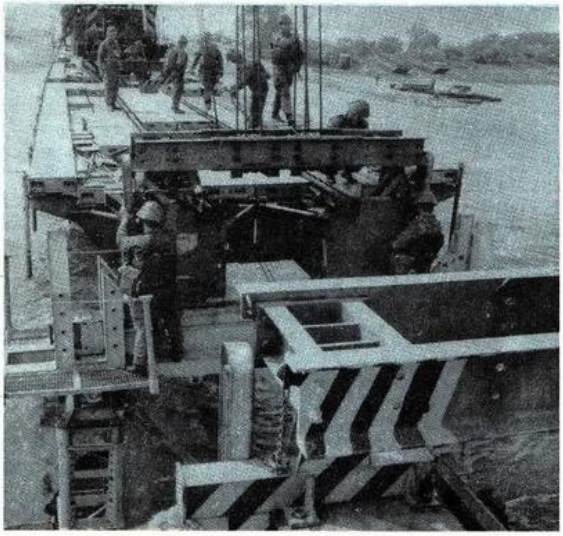
Bodenprofilmessung mit dem Flußprofilechografen FP 72





Der Echograf arbeitet nach dem Echolotprinzip.
Das 1. Echo gibt das Profil des Flußbodens an.
Das 2. Echo gibt Auskunft über die Bodenbeschaffenheit

Millimeter genau kommt der Kran zum Stehen. Ein Meter vor den Rädern des vorderen Drehgestells ist die Brücke zu Ende. Der 18 Meter lange Ausleger mit der angehängten Last ragt in die Dunkelheit über dem Fluß. Unter dem sanft pendelnden Überbau ist gähnende Finsternis. Unten gurgelt der Strom. Da schallt aus dem Sprechfunkgerät des Kranführers das Kommando: „Montagetraverse fünf, fieren!" Langsam klappt die Stütze unter dem Brückenüberbau in die Senkrechte. Rauschend schlagen die Wellen des Flusses über den quadratmetergroßen Flußplatten der Stütze zusammen. Rufe ertönen. Der Schiffsdiesel des Schubbootes heult auf; hell quirlen am Heck die aufgewirbelten Wassermassen im Widerschein der Lampen. Millimeter um Millimeter zieht das Boot die Stütze, die durch die Gewalt der anprallenden Wassermassen abzutreiben droht, gegen den Strom. Im Sprechfunkgerät des Zugführers reißen die Kommandos und Meldungen nicht ab. Endlich stehen die Fußplatten der Stütze auf dem Flußgrund. Der Überbau ist mit dem Querträger der zuvor aufgestellten Stütze verbunden, die Laschen an den Schienen sind festgezogen. Der Leutnant gibt das Kommando zum Lösen der Montagetraversen. Mit einem kurzen Hupton des Loktyphons quittiert der Unterfeldwebel das Signal des Rangierleiters zum Zurückfahren. Der 600-PS-Diesel der Lok heult auf, und schwankend entfernen sich die Lichter des Kranes, der nach 60 Minuten mit einem neuen Brückenüberbau und einer neuen Stütze wieder über der Deichkrone des Flusses erscheint.



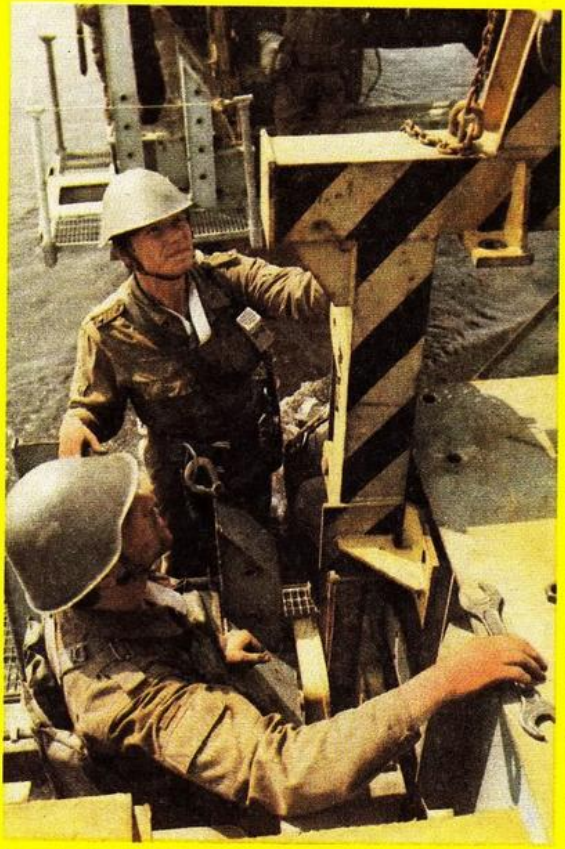
Der Morgen bricht an. Jetzt sieht man, daß die Brücke von beiden Ufern her in den Fluß hineingewachsen ist. Eisenbahnpioniere sind dabei, die noch bestehende Lücke in Strommitte mit einem weiteren Brückenteil zu verkleinern. Nun dauert es nicht mehr lange, und ein zweiter Montagekran nähert sich von der anderen Flußseite her mit dem letzten Brückenüberbau an den Traversen. Eine letzte Anstrengung der Soldaten, und die Brücke ist geschlossen. Nach der Kontrolle der sicheren Verbindung des letzten Überbauteils und seiner Schienen mit den beiden Brückenhälften geht die Meldung über die Befahrbarkeit der Brücke per Funk ab.

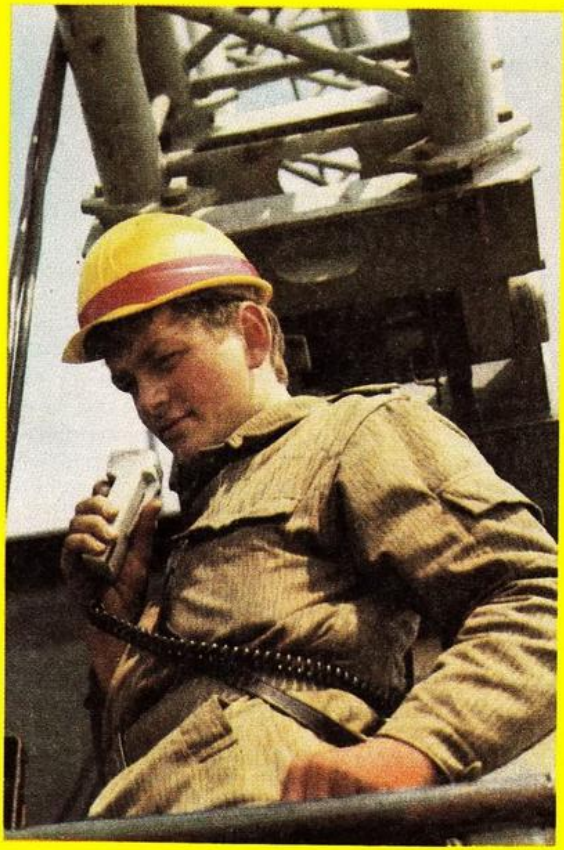
Kurz darauf ertönt ein Loksignal. Man hört hinter dem Deich einen Zug anfahren. Und dann nähert sich die Schlange eines Militärtransports der Brücke. Mit verminderter Geschwindigkeit poltert der mit Panzern T-55 beladene Zug über die gerade fertiggestellte 400 Meter lange Brükke. Mit kurzem Pfiff grüßt der Eisenbahner im Führerstand der schweren Diesellok die Eisenbahner in Uniform, die sehr aufmerksam die Zugfahrt verfolgen: Dieser schwere Transport ist Nachschub und Belastungsprobe der Brücke zugleich.

Nur wenige Minuten nach diesem Zug fährt eine Kfz-Kolonne über die Brücke. Der Nachschub für die Truppen rollt wieder.

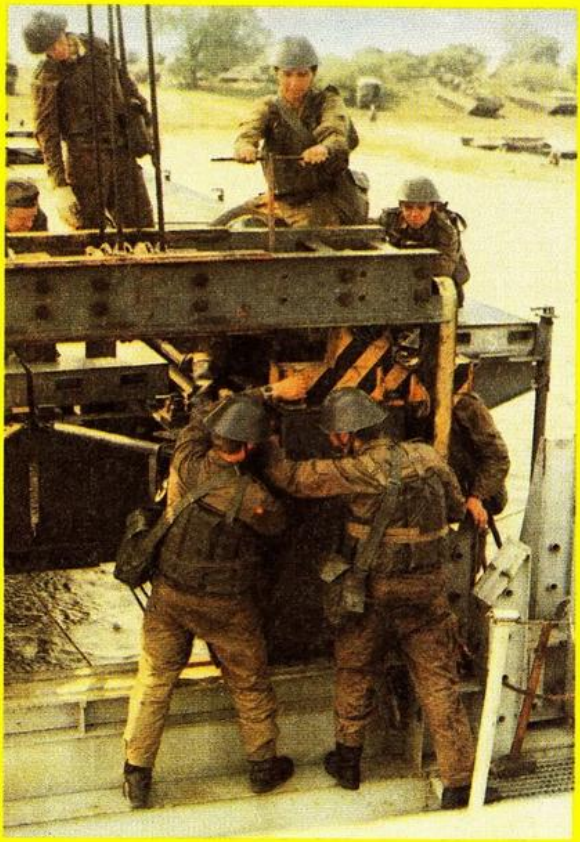
Rund 1000 Minuten sind seit dem Beginn der Arbeiten an der Brücke vergangen. 1000 Minuten, daß sind knapp 17 Stunden.

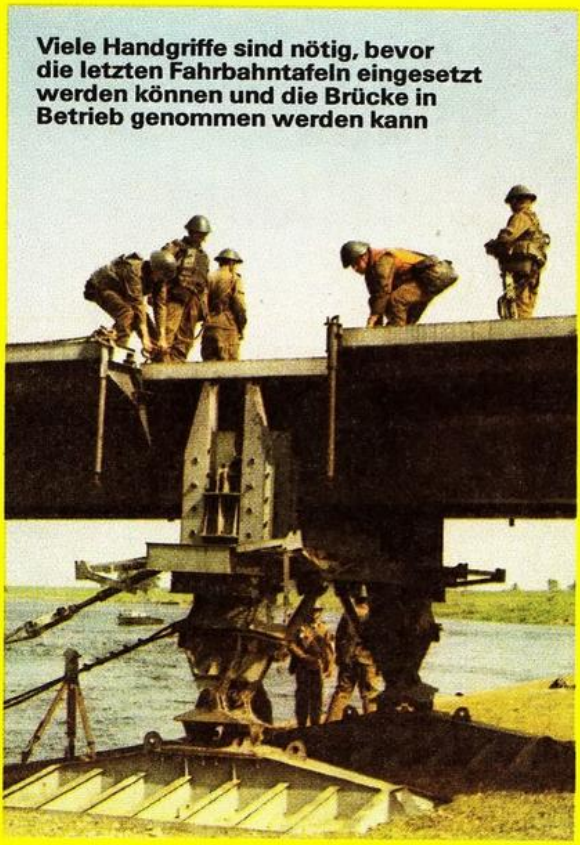
Das letzte Brückenglied wird eingesetzt





Trotz Krantechnik und Sprechfunk: Brückenbauer müssen fest zupacken können





Viele Handgriffe sind nötig, bevor die letzten Fahrbahntafeln eingesetzt werden können und die Brücke in Betrieb genommen werden kann

Militär-eisenbahnen über Oder und Elbe

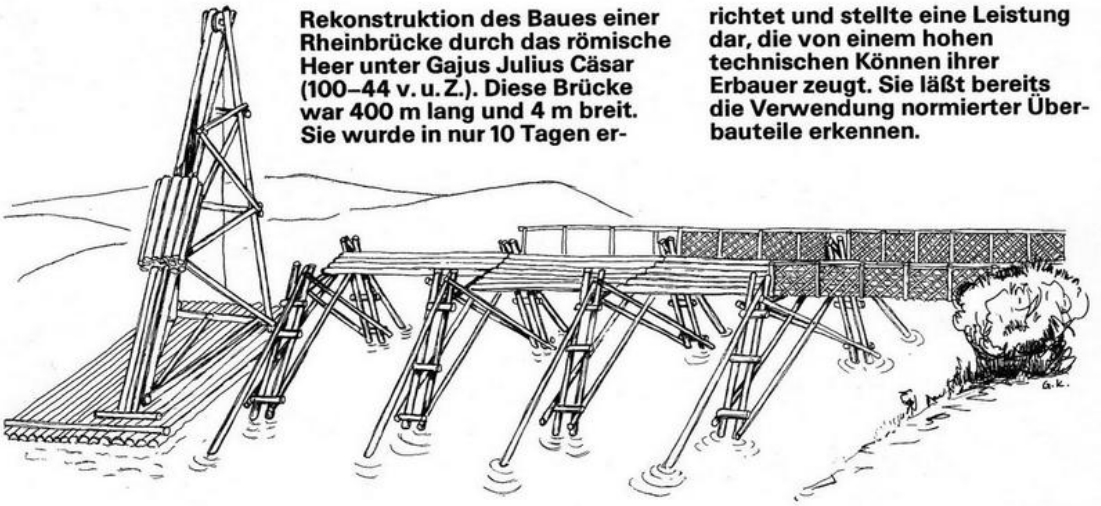
So wie der Eisenbahnbrückenbau sich unmittelbar mit dem Entstehen der ersten Schienenwege entwickelte, so gibt es den militärischen Eisenbahnbrückenbau seit Beginn der Nutzung der stählernen Bahnen für militärische Zwecke.

Der Einsatz der Eisenbahn für Heereszwecke nahm bald beachtliche Dimensionen an. So ließ der deutsche Generalstab während der Vorbereitung auf den Deutsch-Französischen Krieg innerhalb von nur 13 Tagen (vom 24. Juli bis 5. August 1870) mit der Eisenbahn 510 000 Mann, 160 000 Pferde und 1476 Geschütze an die französische Grenze bringen. Dieser Transport erfolgte nach vorher genau festgelegten Fahrplänen auf neun Bahnlinien der preußischen und bayrischen Staatsbahnen und klappte praktisch reibungslos. Die zu diesem Zeitpunkt erst 35jährige deutsche Eisenbahn hatte damit eine beachtliche Leistung vollbracht. Probleme erwuchsen erst durch die Zerstörung von Eisenbahnanlagen im Verlaufe des Krieges.

1876 wurde das erste deutsche Eisenbahnregiment aufgestellt. Für Ausbildungszwecke war bereits 1875 die Militäreisenbahn Berlin – Zossen – Jüterbog entstanden. Die 1890 gebildete Versuchsabteilung der Eisenbahntruppen prüfte und erprobte alle eisenbahntechnischen Entwicklungen auf ihre militärische Verwendbarkeit. Der im selben Jahr aufgestellten ersten preußischen Eisenbahnbrigade gehörten eine Eisenbahnpionierabteilung sowie eine Eisenbahnbrückenbaukompanie an.

Die am häufigsten verwendete Eisenbahnbrükkenkonstruktion jener Zeit war der „Hovesche Träger". Unter geschickter Ausnutzung der Primäreigenschaften der fast überall zur Verfügung stehenden Baumaterialien Holz und Flußstahl stellte man die Überbauten in Form eines ebenen Fachwerks her, bei dem die Zugspannungen vom Stahl und die Druckspannungen von Kant- oder Rundhölzern übernommen wurden. Mit dieser Pionierkonstruktion konnten, je nach Belastungsart, Stützweiten bis zu 60 m erreicht werden. Die hohe Elastizität der eingesetzten Baustoffe gewährleistete, daß selbst kurzzeitige Überbelastungen verkraftet wurden. Es ist kein Beispiel des Einsturzes einer solchen Brücke überliefert.

Die größten militärischen Eisenbahnbrücken vor dem ersten Weltkrieg bauten die preußischen Eisenbahnpioniere 1900 über die Oder bei Küstrin (dem heutigen Kostrzyn, VR Polen) und 1905 über die Elbe bei Prettin. Die über die Oder führende „Militär-Eisenbahnbrücke" war 650 m lang und wurde in 23 Tagen von einer rund 1500 Mann starken Eisenbahnbrigade errichtet. Die Fachpresse jener Tage lobte: „Die Erfahrung hat gelehrt, in welch geradezu glänzender Weise die Aufgabe gelöst worden ist, denn dieser gewaltige Bau, der an Größe bis jetzt in der Pionier-Technik einzig

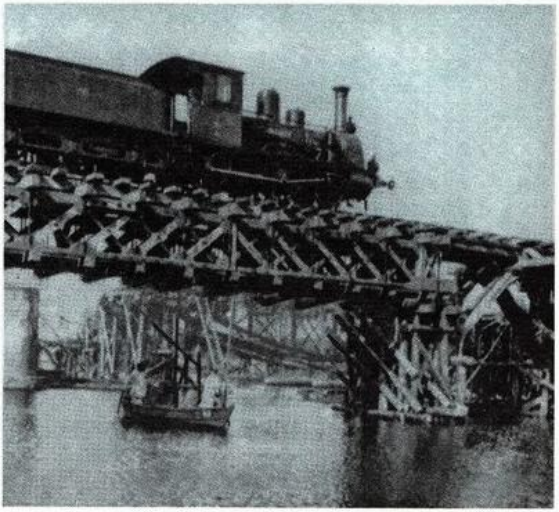


Rekonstruktion des Baues einer Rheinbrücke durch das römische Heer unter Gajus Julius Cäsar (100–44 v. u. Z.). Diese Brücke war 400 m lang und 4 m breit. Sie wurde in nur 10 Tagen errichtet und stellte eine Leistung dar, die von einem hohen technischen Können ihrer Erbauer zeugt. Sie läßt bereits die Verwendung normierter Überbauteile erkennen.

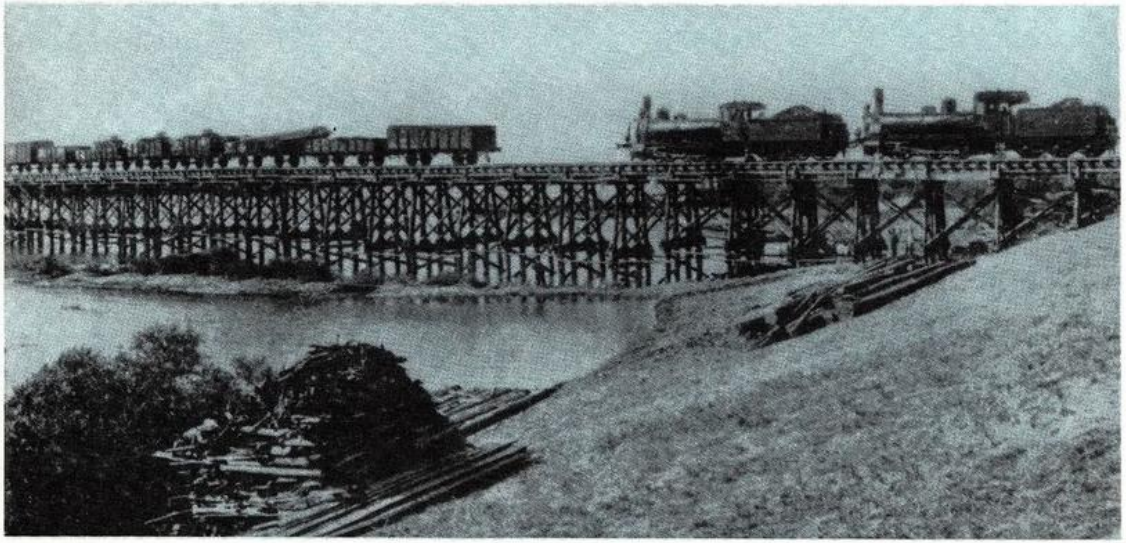
dasteht, ist in der fabelhaft kurzen Zeit von drei Wochen vollendet worden."

Nicht weniger eindrucksvoll stellte sich die Überbrückung der Elbe bei Prettin dar. Zum Bau der 454 m langen Brückenkonstruktion aus Holz kam noch die Verlegung von 25 km Eisenbahngleis, das zuerst zum Zwecke des Materialtransports als Feldbahn mit 600 mm Spurweite gebaut und nach Fertigstellung der Brücke auf Normalspur (1435 mm) umgespurt wurde. Dazu kam der Bau von Hochbauten (Empfangsgebäuden), Brunnen, Durchlässen und Nachrichtenanlagen. Zeitweise waren dazu 600 Mann im Einsatz, wobei der gesamte Bau mehr als vier Monate dauerte.

So waren Holzbrücken lange Zeit als Kriegsbrücken die einzigste gangbare Lösung. Als Spitzenleistungen seien hier amerikanische Holzbogenbrücken genannt, die Spannweiten von mehr als 53 m aufwiesen. Der technische Fortschritt machte jedoch auch vor dem Eisenbahnbrückenbau nicht halt. Stark beachtet wurde daher eine stählerne Kriegsbrückenkonstruktion des Obersten Birago, die österreichische Eisenbahnbauregimenter 1899 in der Nähe von Wien errichteten. Bemerkenswert daran war nicht nur die schraubbare Stahlkonstruktion, sondern auch ihre Kombinationsfähigkeit hinsichtlich der Systemhöhe (ein- und zweigeschossig) und der Stützweite. Als dann noch das Einrollen des am Ufer vollständig vormontierten Brückenzuges mittels Gleisrollern und Lancierschnabels klappte, war der europäische Eisenbahnbrückenbau um einen bedeutsamen Schritt weiter vorangekommen. Heute verfügen die Eisenbahnbautruppen der NVA über die verschiedensten Möglichkeiten des Baues von Eisenbahnbrücken, angefangen von Trägerbehelfsbrücken bis zu Brückenparks für feste und Schwimmbrücken.

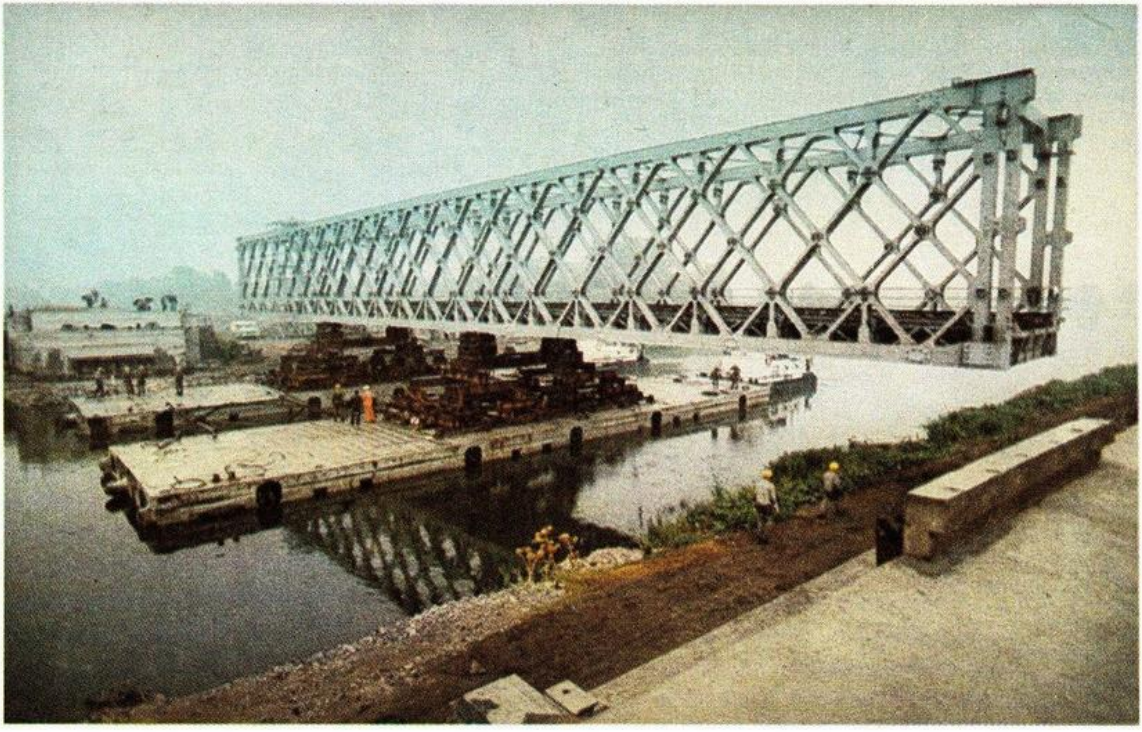


Die 1900 über die Oder (Bilder links oben und unten) sowie 1905 über die Elbe (Bild rechts oben) errichteten Militäreisenbahnbrücken waren zu ihrer Zeit imposante Bauwerke, die fast ausschließlich aus Holz ausgeführt worden waren.



Stählerne Kriegsbrückenkonstruktion der österreichisch-ungarischen Armee im Jahre 1899

Am Neubau einer Eisenbahnbrücke über den Oder-Havel-Kanal bei Sachsenhausen nördlich unserer Hauptstadt Berlin war auch eine Eisenbahnbrückenbaukompanie der NVA beteiligt. Das 60 Meter überspannende Bauwerk wurde an Land aus einem Brückengerätesatz (ESB-66) montiert, auf zwei miteinander gekoppelte Glattdeckprahme verrollt und dann von zwei Schubbooten der Binnenreederei in die Brückenachse, zu der neue Zufahrten hergestellt worden waren, eingeschwommen.



Behelfs-brücken-bau

Holz und Stahl haben wegen ihrer guten Materialeigenschaften ihre Bedeutung für den Brückenbau auch in der heutigen Zeit nicht eingebüßt. Dabei wird Holz nur noch für den Behelfsbrückenbau eingesetzt. Aber auch beim Stahl wandelt sich das Bild: Bessere Stahlsorten und tragfähigere Konstruktionen machen die Brücken leichter und ermöglichen ein höheres Bautempo.

Behelfsbrücken unterscheiden sich von permanenten (dauerhaften) Brücken durch eine relativ kurze Bauzeit (Tage, Wochen), durch die Verwendung vorzugsweise örtlich vorhandener Materialien (Holz, Stahlträger, Schrauben, Nägel) und durch einfache Konstruktionen, die statisch leicht zu berechnen sind.

Natürlich haben (Eisenbahn-) Behelfsbrücken auch Nachteile wie eine relativ kurze Lebensdauer (maximal 10 Jahre) und einen höheren Instandhaltungsaufwand. Holzbrücken erfordern besondere Brandschutzvorkehrungen (auch im Zeitalter der Diesel- und Elloks). Sie können wegen begrenzter Geschwindigkeit der Überfahrt und bei verringerten Verkehrslasten die Nutzungsparameter des gesamten Streckenabschnitts beeinflussen.

Behelfsbrücken dulden jedoch keine Abstriche an ihrer Statik: Die Masse eines 1000 t schweren Eisenbahnzuges bleibt die gleiche, egal, über welche Art Brücke sich dieser Zug bewegt.

Machen wir uns im weiteren mit dem Bau von Trägerbehelfsbrücken bekannt (siehe auch Mittelseiten). Diese Brücken bestehen in der Regel aus Überbauten und Stützkonstruktionen.

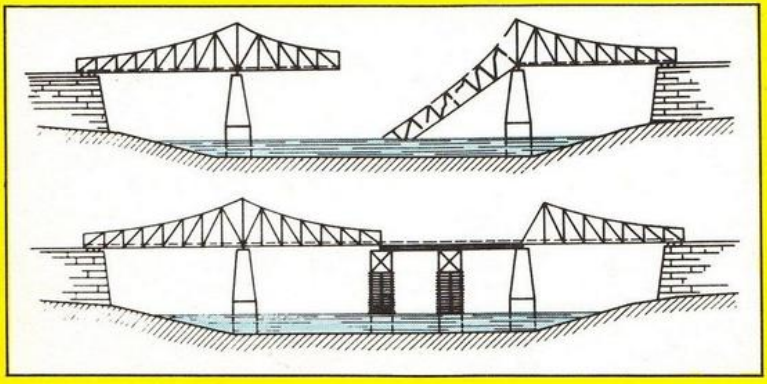
Trägerbehelfsüberbauten werden aus mehreren miteinander zu einer Tragkonstruktion verspannten und gewalzten oder geschweißten Stahlträgern hergestellt. Sie werden ausschließlich mit obenliegender Fahrbahn ausgebildet. An Stelle der Doppel-T-Träger sind auch solche aus zusammengesetzten genieteten Profilen verwendbar.

Die einzelnen Stahlträger werden waagerecht und senkrecht zu biegesteifen Paketen verspannt. Die Verspannungen bestehen aus L-Profilen (waagerechte Verspannung) bzw. U-Profilen (senkrechte Verspannung) und 20 mm dicken Zugspindeln mit Gewinde (M 20). Um Deformierungen der Trägerflansche zu vermeiden, werden die Zwischenräume zwischen den Trägern an den Stellen, an denen die waagerechte Verspannung angreift, mit Harthölzern (Schwellenstücken) ausgefüttert. Aus Schwellen gefertigte Kreuzaussteifungen („Andreaskreuze") spreizen die Trägerbündel so, daß diese stets gleichmäßig durch den Zug belastet werden.

Der Schwellenrost der Fahrbahn wird mit den Mittelaussteifungen durch Bolzen verbunden. Zur Übertragung von Wind- und Schlingerkräften werden die Holzschwellen auf ihrer Oberseite mit einem Windverband versehen, der, aus L-Stahl bestehend, jeweils diagonal verlaufend drei Schwellen miteinander verbindet.

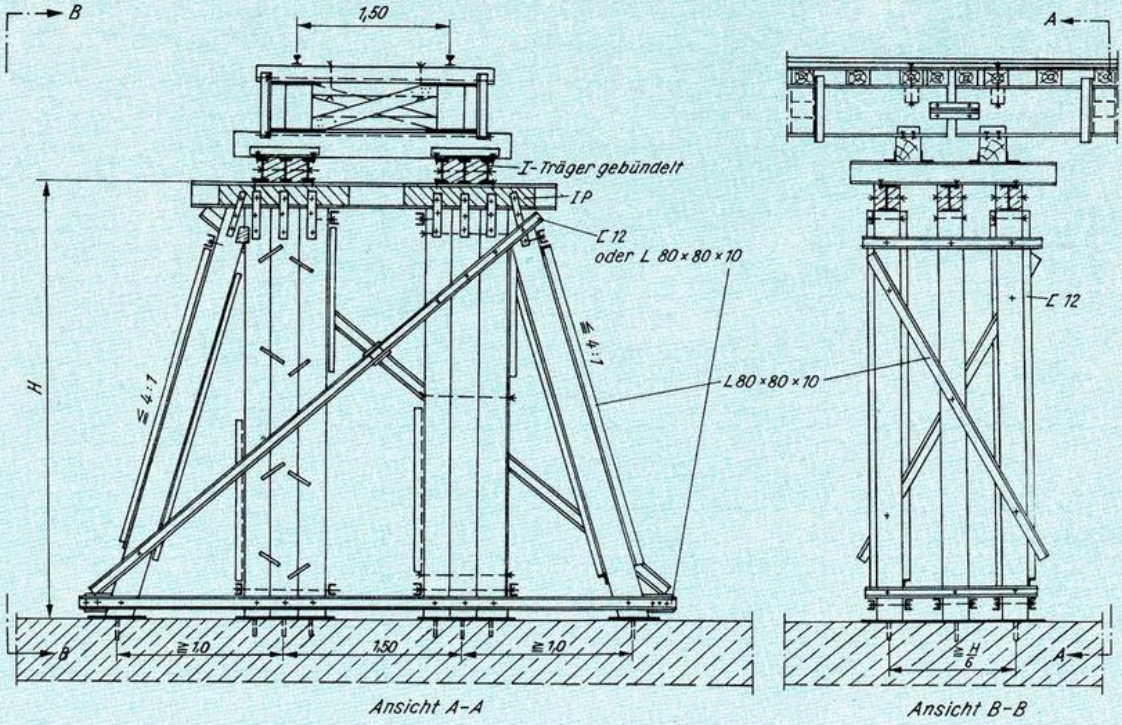
Die Trägerbehelfsbrücken werden auf einem Montageplatz im Ganzen oder in Teilen (wenn die vorhandene Transport- und Krantechnik das bedingt) vormontiert.

Der Einbau der Überbauten erfolgt mit Hilfe von Eisenbahndreh- oder Konsolkränen. Von den letzten eignet sich der Eisenbahnkonsolkran SRK-50 besonders gut, da er bei 18 m Ausladung noch über eine Tragfähigkeit von 50 t verfügt,

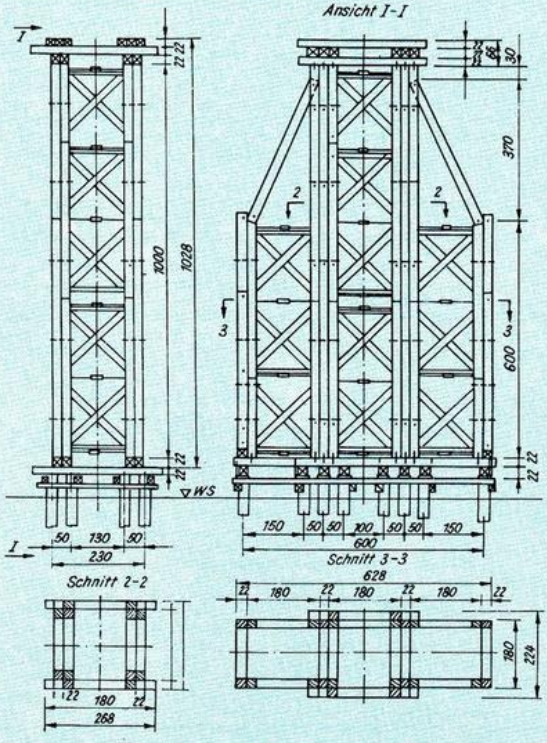


Die behelfsmäßige Wiederherstellung zerstörter Brücken wird möglichst unter Zuhilfenahme erhalten gebliebener Brückenteile vorgenommen, um Materialeinsatz, Transportaufwand und die notwendige Bauzeit so gering wie nur möglich zu halten. Fehlende Überbauten bzw. Stützelemente werden durch Behelfskonstruktionen oder durch Teile von Brückengerätesätzen ergänzt.

Aufbau eines dreiwandigen Schwelljochs



Konstruktion einer aus typisierten Holzrahmen montierbaren Stütze



womit praktisch alle vorkommenden Trägerbehelfsbrückenüberbauten zu bewältigen sind.

Um den hohen Montageaufwand zu verringern, begann man bereits Ende der 30er Jahre vollverschweißte Tragkonstruktionen zu entwickeln. Dabei entstanden eine Reihe von Fertigteilbrücken, von denen heute im wesentlichen Hohlkastenkonstruktionen der genormten Stützweiten $l_1 = 12{,}00$ m, $l_2 = 16{,}50$ m und $l_3 = 27{,}50$ m verwendet werden. Die Vorteile der Kastenkonstruktion liegen in der geringen Masse, der hohen Biegesteifigkeit sowie in der großen Instandhaltungsfreundlichkeit. Die Montagezeit wird bei der Verwendung dieser Überbauten auf ein Minimum reduziert. Nachteilig kann sich die feste Stützweite auswirken, da eine Anpassung an „krumme" Stützweiten nicht möglich ist. Die Schienenbefestigung auf diesen Hohlkastenbrücken erfolgt schwellenlos mit Hilfe gummigedämpfter Unterlagsplatten.

Die **Stützkonstruktionen** nehmen die von den Brückenüberbauten kommenden ständigen und Verkehrslasten auf und leiten sie zuverlässig in den Baugrund (Erdreich) ab. Dabei gleichen sie Höhenunterschiede zwischen der Brückengradiente (Linie der Schienenoberkante) und dem Geländeprofil aus. Die Stützhöhen der Pfeilerkonstruktionen können sehr erheblich sein und erfordern ein hohes Maß an Knickfestigkeit innerhalb der Joche.

Je nach Tragfähigkeit des anstehenden Baugrundes werden die Stützkräfte flach (im Bereich der Gründungssohle) oder tief (im Bereich tiefer liegender Erdschichten) übertragen.

Flachgründungen kommen dann zum Einsatz, wenn die tragfähigen Schichten des Baugrundes in relativ geringer Tiefe anstehen (etwa 0,2 bis 1,0 m). Sie sind die technisch einfachsten und wirtschaftlichsten Gründungsarten. Dazu gehören:

— Balken- und Schwellenstapel,
— ein-, zwei- und dreiwandige Schwell- und Strebenjoche,
— Fertigteilstützen und
— Fertigteilendauflager aus Stahlbeton.

Tiefgründungen reduzieren sich im militärischen Behelfsbrückenbau auf den Einsatz von Rammpfählen. Bohrpfähle, Schraubpfähle und Senkkästen, wie sie im zivilen Brückenbau zum Einsatz kommen, scheiden wegen ihres hohen Aufwandes für den militärischen Gebrauch aus. Die Pfahlgründung besteht aus einzelnen Rammpfählen, die durch Rammen bis auf eine Solltiefe (tragfähiger Baugrund) geschlagen werden und nach dem Einbringen sofort voll belastbar sind. Joche, die sich auf eingerammte Pfähle gründen, werden als Pfahljoche bezeichnet.

Im Behelfsbrückenbau werden vorwiegend Holzpfähle aus Kiefer oder Fichte eingerammt. Holzpfähle, die dauernd unter Wasser stehen, haben eine geradezu unbegrenzte Lebensdauer, während sie im Raum des Luft-Wasser-Überganges sehr rasch verfaulen. Zum Schutz der Pfahlspitze bei sehr bindigem und steinigem Baugrund wird diese mit einem Schuh aus Stahlblech versehen. In sehr dichtem Baugrund (Lehm, Löß) kann der Rammvorgang durch das Einspülen mit Spüllanzen unterstützt werden.

Schwellenstapel sind flachgegründete End- oder Zwischenauflager, die für geringe Stützhöhen (bis 1,50 m) geeignet sind. Sie bestehen aus mehreren Lagen Holzschwellen (unaufgeplatteten Eisenbahnschwellen) und sind nach Stapelgrößen genormt. Zur Erhöhung der Stabilität werden die Schwellen untereinander und schichtenweise so mit Bauklammern verbunden, daß der Stapel einen kompakten Klotz bildet. Die Schwellenstapel werden in der Regel auf ein Kiesbett (von etwa 40 cm Höhe) aufgesetzt. Die Stapelhöhen variieren zwischen 3 und 7 Schwellenlagen.

Schwell- und Strebenjoche sind stählerne oder hölzerne Stützkonstruktionen, die bei größeren Höhenunterschieden (ab 1,50 m) zwischen dem tragfähigen Baugrund und dem Überbau eingesetzt werden.

Der Unterschied zwischen Schwell- und Strebenjoch besteht im Verlauf der Stiele. Während sie beim Schwelljoch senkrecht verlaufen und nur am Rand der Stütze als Windstreben ausgebildet sind, erfolgt der Verlauf der Strebenstiele grundsätzlich mit einer Neigung von etwa 4:1. Das erleichtert die gleichmäßige Verteilung der Stützkräfte auf die Stiele und deren Ableitung in die Grundschwelle, muß jedoch durch einen erhöhten Montageaufwand (Schrägschnitt der Stiele) erkauft werden.

Die Endstabilität der gesamten Stütze wird durch das Anbringen von Schwertern und Zangen aus Bohlen, Halbhölzern oder Stahlprofilen erreicht. Da die Verschwertung ihre optimale Wirkung bei einer Neigung der Schwerter von 45° zeigt, ist bei hohen Stützen oft eine Unterteilung in verschiedene Felder durch die horizontal verlaufenden Zangen erforderlich.

Schwell-, Streben- und Pfahljoche nehmen, auch wenn sie mehrwandig ausgeführt werden, nur vertikale Kräfte (Brücken- und Verkehrslast) sowie seitlich wirkende Kräfte (z. B. Wind) auf. Sie werden deshalb auch unter dem Begriff Stützjoch zusammengefaßt und statisch als Pendelstützen betrachtet.

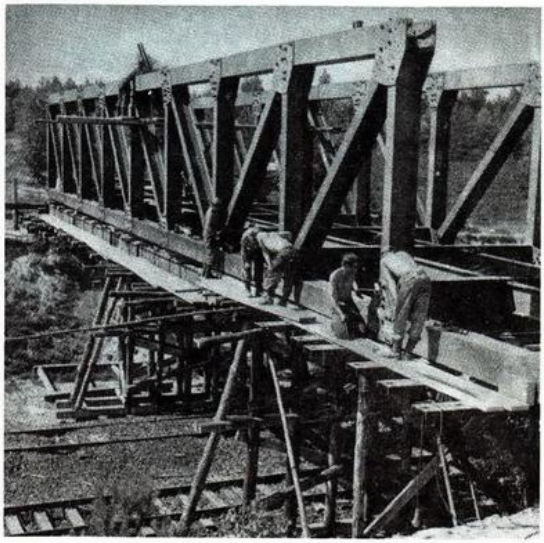
Ist es bei großen Brückenzügen erforderlich, die durch die Fahrdynamik hervorgerufenen Horizontalkräfte (längs der Fahrbahn/der Gleise) außer durch die Endauflager (Widerlager) auch im Verlaufe des Brückenbandes aufzunehmen, so werden Bremsjoche eingebaut. Das sind dreiwandige Pfahljoche mit extrem weit auseinanderliegenden Pfahlscheiben, die durch Streben so miteinander verbunden werden, daß sie in der Lage sind, horizontale Kräfte in den Baugrund abzuleiten (also abzubremsen).

Fertigteilstützen sind eine besondere Art von Schwelljochen, bei denen typisierte Holzrahmen zu Turmstützen montiert werden.

Fertigteilendauflager werden in einer Typenreihe aus Stahlbeton angefertigt und ermöglichen die rasche Flachgründung für den Aufbau von Schwell- und Strebenjochen.

„Behelfslok" W 50 auf Schienenfahrgestell. Die LKW-Hinterachse übernimmt auch hier den Antrieb des Fahrzeugs

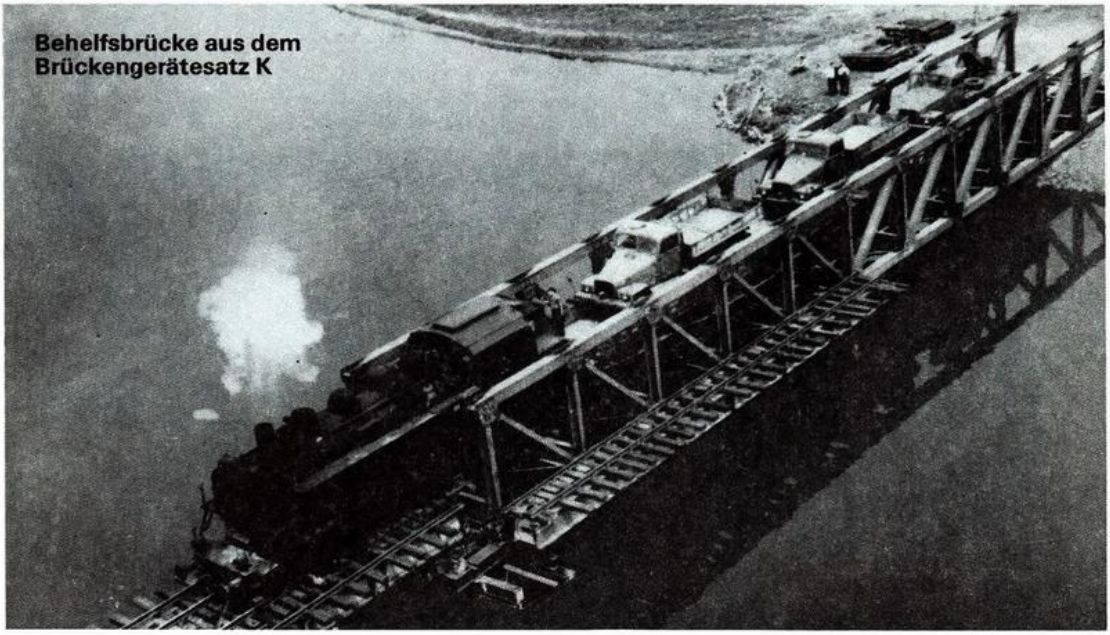
Brücken-geräte



Mit fortschreitender Industrialisierung und der sprunghaften Entwicklung des Eisenbahnwesens begann man bereits unmittelbar nach 1900 mit dem Entwurf weitgespannter und tragfähiger zerlegbarer Brückenkonstruktionen für das militärische Eisenbahnwesen. Das entsprach sowohl dem Macht- und Expansionsstreben des Imperialismus als auch dem Gewinnstreben der führenden Stahlkonzerne. So entstanden auch in Deutschland vor dem ersten Weltkrieg erste Brücken dieser Art.

Brückengeräte sind industriell gefertigte, zerlegbare Konstruktionen aus Stahl, deren weitgehend standardisierte Teile es ermöglichen, Überbauten und Stützkonstruktionen in einer Vielzahl von Varianten herzustellen. Dabei können Stützweite, Tragfähigkeit und Konstruktionshöhe in einem bestimmten Raster verändert werden. Das wurde möglich mit einem ausgeklügelten Fachwerksystem, dessen Einzelteile sich stabilbaukastenartig in kürzester Zeit durch Schrauben zu ein-, zwei- und dreistöckigen Brücken mit verstärkten und unterspannten Ober- und Untergurten zusammenfügen ließen.

Das bekannteste Eisenbahnbrückengerät jener Zeit, das R- ("Roth"-) Gerät, war in der Länge in ein 3-m-Raster und in der Höhe in ein 4-m-Raster untergliedert. Mit ihm ließen sich einstöckig Stützweiten von 54 m, zweistöckig von 84 m und dreistöckig von 102 m (!) erreichen. Die Masse seines schwersten Einzelteils (Querträger) betrug rund 3,5 t, so daß auch ein Transport der Teile auf LKW



Behelfsbrücke aus dem Brückengerätesatz K

möglich war. Die Verbindung der Bauteile erfolgte ausschließlich mit Paßschrauben mit 50 mm Schaftdurchmesser und metrischem Gewinde M 30. Interessant ist, daß zur Herstellung biegesteifer Eckverbindungen in *einem* Knoten bis zu 400 Schrauben eingepaßt und festgezogen werden mußten!

Die Montage dieser Geräte wurde entweder am Ufer mit taktweisem Einschieben bis zur nächsten Stütze (Taktschiebeverfahren) oder im Freivorbau vorgenommen, wobei in beiden Fällen die Anbringung von Gegengewichten notwendig war. Wenn man bedenkt, daß als Krantechnik zu jener Zeit nur einfache Hebebäume mit losen und festen Rollen zur Verfügung standen, kann man die enormen Belastungen abschätzen, denen die Eisenbahnpioniere beim Bau solcher Brücken ausgesetzt waren.

Der Konkurrenzkampf der Herstellerfirmen und unterschiedliche Forderungen der verschiedenen Armeen und Staatsbahnen führten in den zwanziger Jahren zu einer Vielzahl von Brückentypen, die aber meist nicht austauschbar oder gegenseitig ersetzbar waren. Diese Geräte haben im zweiten Weltkrieg und in der Zeit danach ihre Tauglichkeit in sehr harten Bewährungsproben beweisen müssen. So bestanden nach der Zerschlagung des Faschismus viele große deutsche und europäische Eisenbahn-Flußübergänge aus militärischen Brückengeräten, deren letzte erst gegen Ende der siebziger Jahre ausgebaut und gegen moderne permanente Konstruktionen ausgetauscht werden konnten.

Nach dem zweiten Weltkrieg ging man bei der Entwicklung neuer Brückengeräte den zunächst vorgezeichneten Weg weiter, ehe man zu grundsätzlich neuen und dem heutigen Stand der Technik im Stahlbau entsprechenden Lösungen gelangte. So entstand 1963 eine zerlegbare Brücke mit 45 m Stützweite (ZB-45), die als Fachwerkbrücke mit einem Feldrastermaß von 3,40 m nur einstöckig errichtet werden konnte. Die Bauteile und die Montagetechnologie dieses Brückengerätes zeigten bereits eine Reihe moderner Konstruktionsprinzipien, die bei den folgenden Entwicklungen zu entscheidend neuen Lösungen führten. Zum Beispiel bestanden die Ober- und Untergeräte der Konstruktion aus geschweißten Hohlkästen, so daß diese Teile relativ leicht und biegesteif waren. Die glatte Unterkante der Untergurte gestattete ein Einrollen der vormontierten Brücke über Rollensattel oder mit Hilfe von Gleisrollern. Dem diente auch ein Vorbauschnabel als Leichtbaukonstruktion, dessen Länge von 27,5 m ein ungehindertes Einschieben der gesamten Brücke ohne Gegengewicht ermöglichte.

In Ermangelung einer möglichen Erweiterung der Stützweite der ZB-45 entwickelte ein Stahlbaubetrieb unseres Landes in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre ein Fachwerkbrückengerät, das wegen der Form seiner Pfosten und Streben als K-Gerät bezeichnet wurde. Seine Stützweite erreichte eingeschossig 66 m und konnte durch eine zweigeschossige Bauweise bis auf 96 m erhöht werden. Wegen der Kompliziertheit seiner Montage und der Vielzahl der notwendigen Einzelteile wurde von diesem Gerät jedoch nur ein Prototyp gebaut, der schließlich in der Volksrepublik Vietnam als permanente Brücke eingebaut wurde.

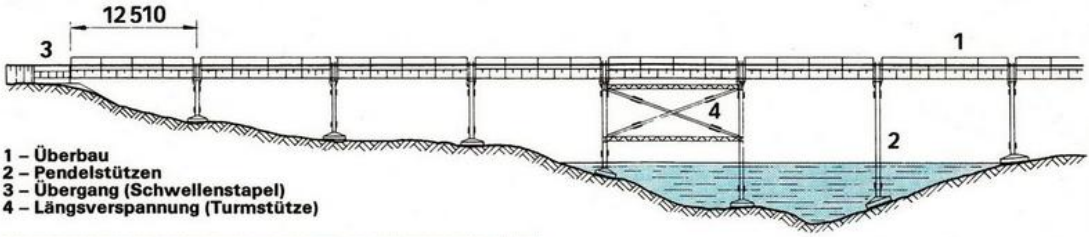
Zu dieser Zeit zeichneten sich bereits neue Konstruktionen im Behelfsbrückenbau ab, die mit der Geburt einer völlig neuen Generation von Brükkengeräten auch eine neue Seite in der Geschichte des Brückenbaus aufschlugen.

Brückengerät RW

Eisenbahn-gerüst-brücke REM-500

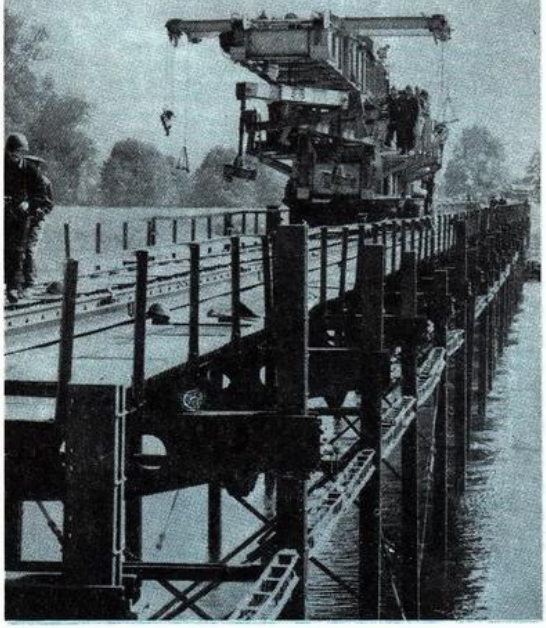
Das Brückengerät REM-500 ist eine montier- und demontierbare Gerüstbrücke für eingleisigen Eisenbahnverkehr. Es dient hauptsächlich zur (Wieder-) Herstellung von Übergängen über breite, aber flache Wasserhindernisse, zum Schließen von Breschen in Eisenbahndämmen und zum Errichten von Zufahrten zu Schwimmbrücken. Durch einen Zusatz (Fahrbahnelemente) kann die REM-500 auch als Straßenbrücke verwendet werden. Die Gerüstbrücke, die sich in der Ausrüstung der sowjetischen Eisenbahntruppen befindet, hat sich bereits bei vielen gemeinsamen Übungen der Sowjetarmee mit der Polnischen Armee und der NVA bewährt. Dabei wurden nicht nur die REM-500 in gemeinsamer Arbeit montiert, sondern deren Kombinierbarkeit mit anderen Brückengeräten, so der ESB-16 der NVA, in der Praxis nachgewiesen und geübt. Die Brücke REM-500 besteht aus Überbauten, Pendelstützen und Längsverspannungen. Ihre Teile können sowohl auf Eisenbahnwaggons als auch auf Kfz transportiert werden.

Konstruktionsschema der Brücke REM-500

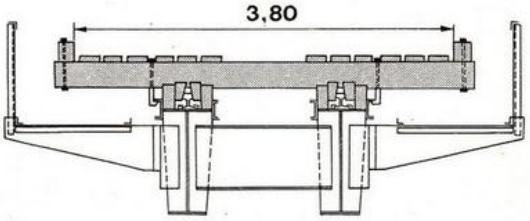


1 – Überbau
2 – Pendelstützen
3 – Übergang (Schwellenstapel)
4 – Längsverspannung (Turmstütze)

Montage einer REM-500 mit dem Konsolkran SRK-20 bei einer gemeinsamen Übung von Eisenbahnpionieren der Sowjetarmee, der Polnischen Armee und der NVA



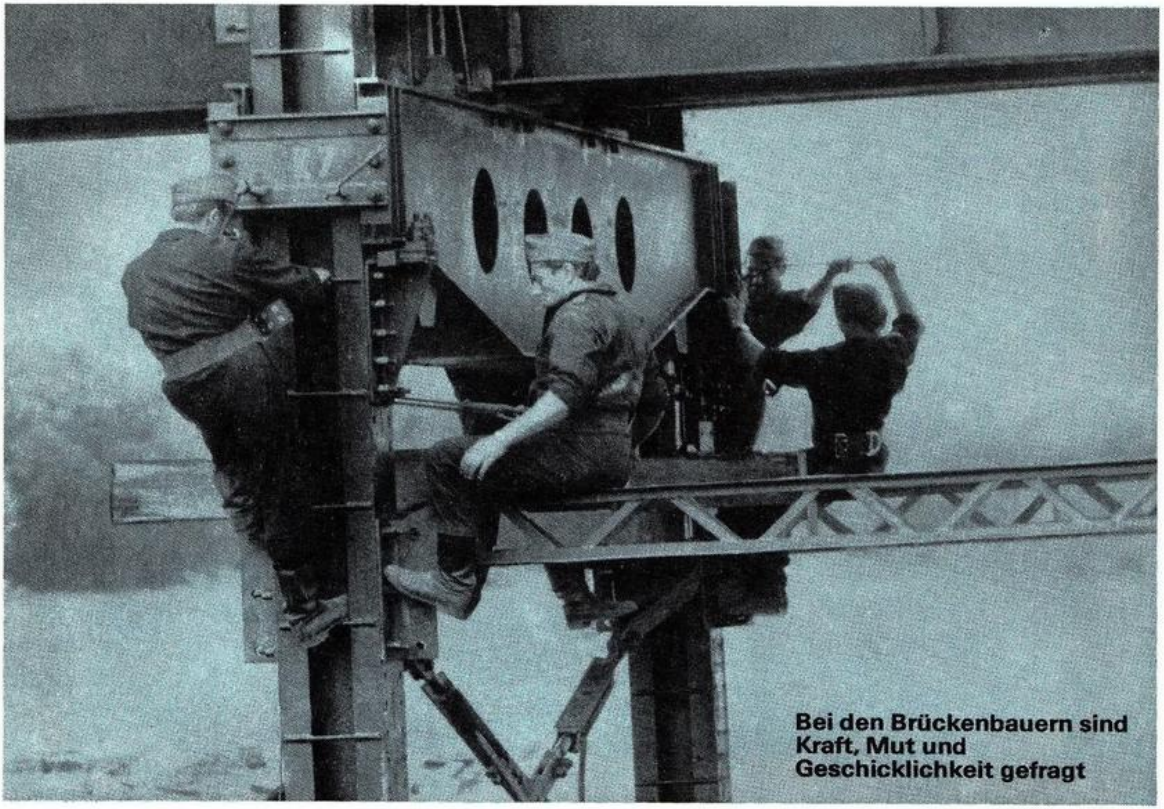
Die Eisenbahnbrücke REM-500 kann durch das Aufsetzen einer Fahrbahn in eine Straßenbrücke umgerüstet werden



Taktisch-technische Angaben zur REM-500

Länge eines Brückenparks	500 m
Länge eines Überbauteils	12,50 m
max. Höhe der Stützen (bis SO)	14,0 m
min. Höhe der Stützen (bis SO)	4,3 m
Wassertiefe	bis 7,0 m
zulässige Stromgeschwindigkeit	bis 1,2 m/s
Masse je Meter Brückenkonstruktion	1,5 t
Fläche einer Fußplatte	7,0 m^2
zulässiger Bodendruck	12 N/cm^2
max. Zuggeschwindigkeit bei gerade geführter Brücke	30 km/h

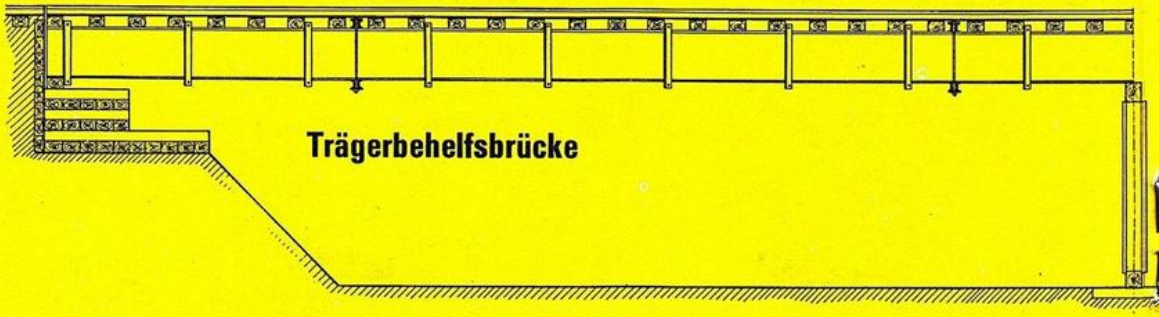
SO – Schienenoberkante



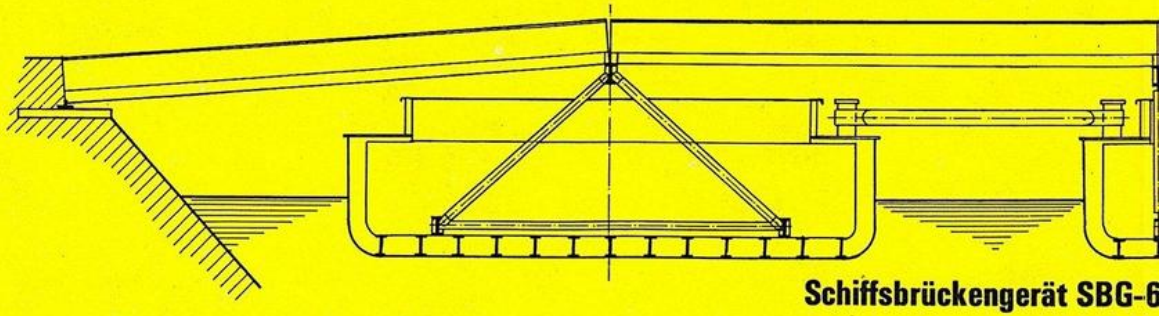
Bei den Brückenbauern sind Kraft, Mut und Geschicklichkeit gefragt

Die Brücke ist freigegeben

Militärische Eisenbahnbrücken im Modell



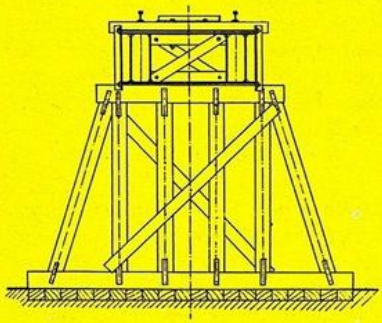
Trägerbehelfsbrücke



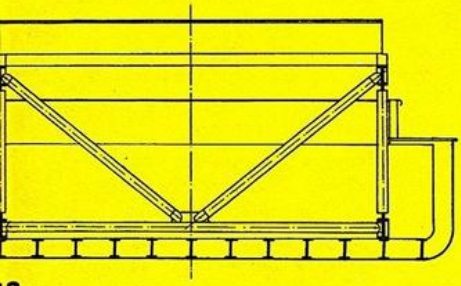
Schiffsbrückengerät SBG-6

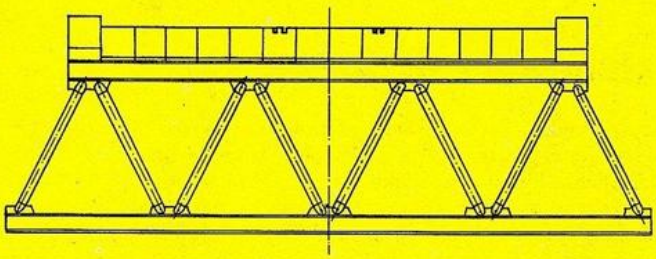
Eisenbahn-Straßenbrücke ESB-16

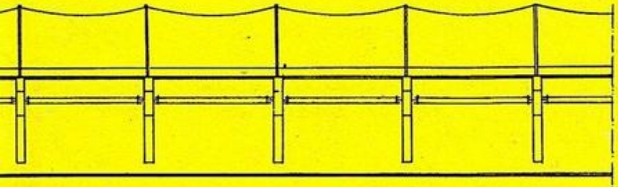
Die Zeichnungen sind im Maßstab der Modellbahn-Nenngröße TT (Spurweite 12 mm) wiedergegeben. Für eine Nachbildung in der Nenngröße H0 (Spurweite 16,5 mm) sind die Zeichnungsmaße mit dem Faktor 1,38, für den Bau in der Nenngröße N (Spurweite 9 mm) mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren.

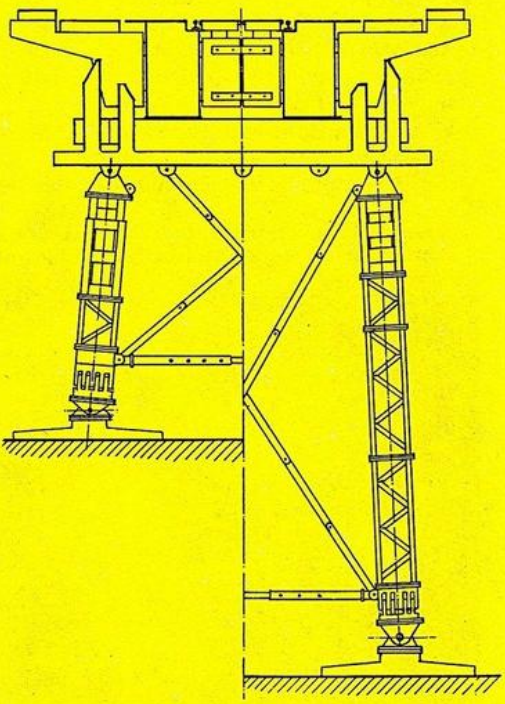


Auf diesen Seiten sind drei typische Arten militärischer Eisenbahnbrücken in Seitenansicht und Querschnitt dargestellt: eine Trägerbehelfsbrücke, eine Schwimmbrücke (SBG-66) und eine Gerüstbrücke (ESB-16). Sie sollen Anregungen für die Nachbildung solcher Brückenbauten z. B. auf Modellbahnanlagen geben. Die Übergänge Land–Brücke sowie einige Details wurden zweckmäßigerweise vereinfacht, um den Modellbau zu erleichtern. Der Querschnitt der ESB-16 zeigt zwei verschieden hohe Stützen, um zu verdeutlichen, wie die Brücke unterschiedlichen Stützhöhen angepaßt werden kann.









Schwimmbrücken für die Eisenbahn

Schwimmbrücken sind nicht neu. Als der persische Heerführer Xerxes 480 v. u. Z. seine Truppen über die Dardanellen zu führen hatte, ließ er eine Schwimmbrücke errichten. Dazu wurden 360 Boote eingesetzt, die, an Bug und Heck verankert, quer zur Brückenachse im Wasser lagen. Untereinander waren die Boote durch Taue und Balken verbunden, auf denen quer verlegte Bohlen die Brückendecke bildeten.

Auch in den folgenden Jahrhunderten waren Schwimmbrücken auf Holzkähnen mit auf- und abklappbarem Überbau ein wichtiger Bestandteil der Ausrüstung vieler Armeen. Seit dem 17. Jahrhundert bezeichnet man die für den Brückenbau bestimmten Kähne als „Pontons", die, zusammengefaßt in Pontontrains (Pontonparks), fester Bestandteil aller Pioniertruppen wurden.

Wie bereits dargelegt, nahmen die Militärs ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmend Einfluß auf die Entwicklung des Eisenbahnbaus auf dem europäischen Kontinent. Gleichzeitig war man sich auch darüber im klaren, daß im Kriegsfall Eisenbahnlinien erheblich zerstört werden und besonders die Vernichtung von Brückenbauten zu langwierigen Unterbrechungen im Eisenbahnverkehr führen würden. Aus diesem Grund wurde neben der Entwicklung zerlegbarer, transportabler Metallbrücken (Brückengeräte) auch der Nutzung der vorhandenen Pontonparks für den Eisenbahnschiffsbrückenbau starke Beachtung geschenkt.

Mit der Zunahme der Verkehrslasten durch schwerere und leistungsfähigere Triebfahrzeuge und Wagen der Eisenbahn schied der Einsatz üblicher Pioniertechnik für diesen Zweck aus. Eine Alternative, diese Möglichkeit weiter zu verfolgen, war der Bau spezieller Eisenbahn-Pontonparks für den Bau von Eisenbahnschiffsbrücken. So entstand in der Sowjetarmee der Park NShM-56, der nach modernsten Gesichtspunkten entwickelt und speziell für den Einsatz als Eisenbahn-Pontonbrücke konzipiert wurde.

Obwohl auch die Brückenbaupioniere des Militärtransportwesens der NVA an diesem Gerät ausgebildet werden, beschritt unsere Armee, bedingt durch die Struktur und Ausrüstung unserer Binnenschiffahrt, andere Wege. Dabei galt es, drei Fragen zu klären.

Erstens: Welche Schwimmittel sind geeignet, die Verkehrslasten der Eisenbahn aufzunehmen?

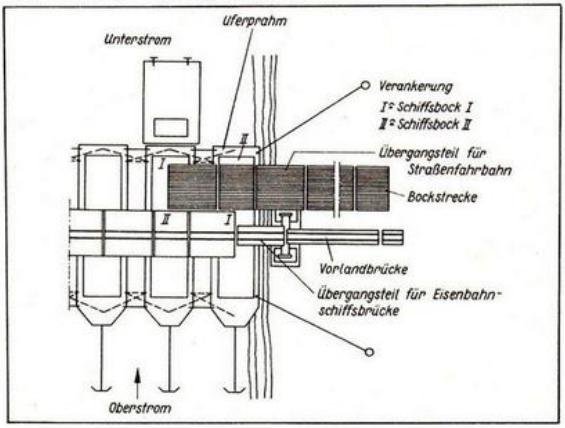
Zweitens: Welche strukturmäßigen Überbauten können dazu verwendet werden?

Drittens: Welche statischen Lösungen sind anzustreben, um unzulässige Spannungen im Schwimmittel und im Überbau auszuschließen und die Beweglichkeit des Brückenbandes möglichst gering zu halten?

Die Frage nach den geeigneten Schwimmitteln war schnell beantwortet, denn die bei der Binnenschiffahrt eingesetzten Schiffe waren durchaus in der Lage, die in Frage kommenden Ver-

Sowjetische Eisenbahnpioniere haben eine kombinierte Eisenbahn-Straßen-Schwimmbrücke errichtet

Der Übergang vom Land auf eine Schiffsbrücke erfordert den Einsatz besonderer Übergangsteile



kehrslasten aufzunehmen. So verfügten die Binnenschiffe der Typen „Plauer Maß" und „Großplauer Maß" mit 700 bzw. 900 t über eine ausreichende Tragfähigkeit.

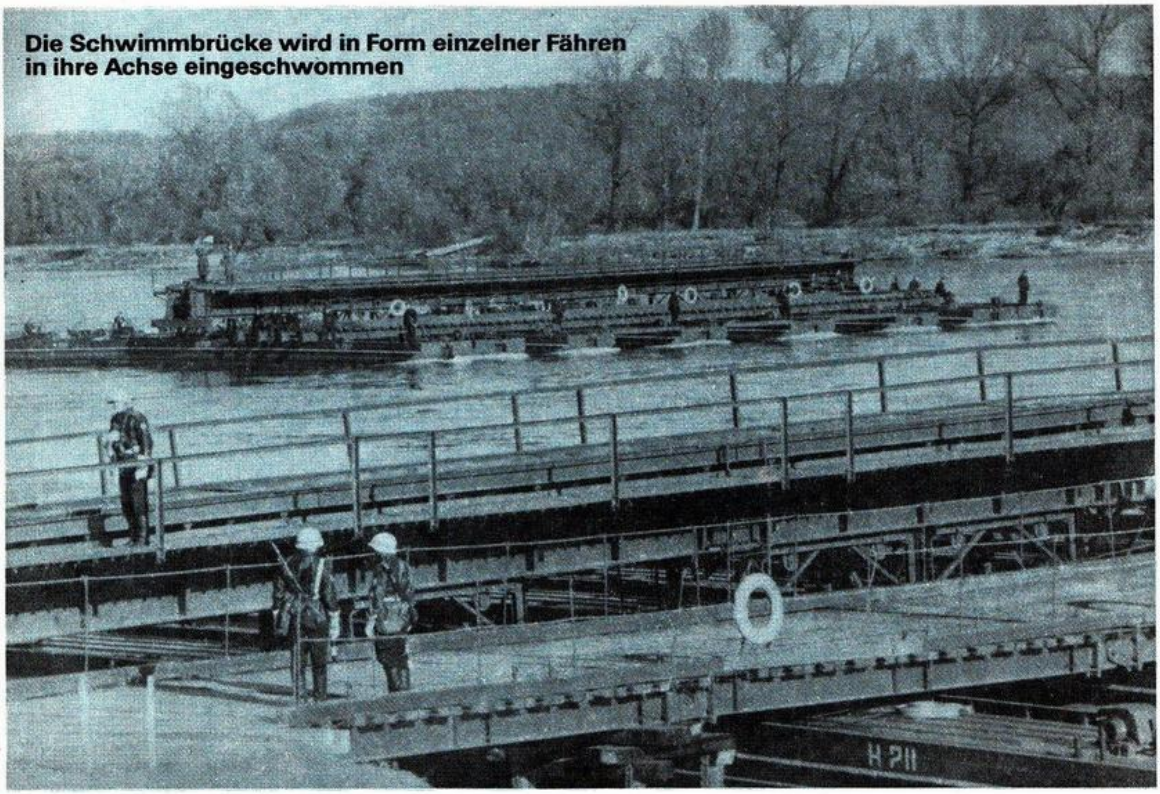
Auch die Auswahl der Überbauten bereitete keine Schwierigkeiten. Die bei der Deutschen Reichsbahn in großer Auswahl vorhandenen Trägerbehelfsbrücken ermöglichten den Bau vielfältig gestalteter Brückenzüge mit der für den Behelfsbrückenbau vorhandenen Technik.

Wesentlich schwieriger ließ sich die Frage nach der statischen Lösung beantworten. Das begann bereits bei der Belastung des einzelnen Schwimmmittels (Binnenschiffs). Bei einer Länge der Binnenschiffe bis zu 70 m stellte die Aufstandsfläche der Kahnstütze (Schwelljoch) eine nahezu punktförmige Belastung des Schiffsbodens dar und führte dort zu unzulässigen Biegespannungen. Durch das Einbringen von Ballastkegeln (Kiesschüttung) in Vorder- und Achterschiff (Laderäume) wurden die Schiffe gleichmäßiger belastet und die durch Brücken- und Verkehrslast entstehenden Spannungen im Schiffskörper verringert. Außerdem wurde die Aufstandsfläche der Kahnausbauten (zimmermannsmäßig eingepaßte hölzerne Jochstützen) durch untergelegte Schwellenroste großzügig vergrößert, um so die auftretenden hohen Stützlasten auf eine möglichst große Fläche zu verteilen.

Der Gefahr allzu großer Beweglichkeit des Brückenverbandes begegnete man dadurch, daß die Stöße (Gelenke) der Überbauten in die Längsachse der Binnenschiffe gelegt wurden, wodurch ein Krängen der Schwimmittel (Kippen des Schiffes um seine Längsachse) weitgehend verhindert und somit die relative Starrheit des Überbaustoßes gewährleistet wurde.

Problematisch gestaltete sich bei diesen ersten Versuchen des Baus von Eisenbahnschiffsbrücken mit Schiffen der Binnenflotte der Übergang vom Schiff zum Land (Bockstrecke). Durch häufigen (und z. T. sehr gravierenden) Wechsel der Flußwasserstände nahm dieser Übergang stets eine veränderte Neigung ein. Hier halfen nur der Einsatz extrem langer Trägerbehelfsbrücken (bis zu 30 m) und die Möglichkeit, die Landstapel schnell in ihrer Stützhöhe verändern zu können, um die Neigung der Übergangsrampe in den zulässigen Grenzen zu halten.

Die große Länge der für den Eisenbahnschwimmbrückenbau notwendigen Schwimmittel (Pontons oder Binnenschiffe) führte auch sehr bald zu der Überlegung, das Eisenbahnbrückenband mit einem weiteren, einem Straßenbrückenband, zu ergänzen. Damit entstanden kombinierte Eisenbahn-Straßenschwimmbrücken. Eine weitere Variante besteht darin, nicht mehr von Zügen befahrene Eisenbahnschwimmbrücken durch Auflage eines Straßenbelages zeitweilig in eine Straßenbrücke zu verwandeln.



Die Schwimmbrücke wird in Form einzelner Fähren in ihre Achse eingeschwommen

Schiffs-brücken-gerät SBG-66

Taktisch-technische Angaben zur Schwimmbrücke SBG-66

Länge der Brücke	**ab 20 m**
Rastermaß	**6,0 m und 8,5 m**
Breite der Brücke	
einspurig	5,0 m
zweispurig	8,0 m
Breite der Fahrbahn	
einspurig	4,0 m
zweispurig	7,0 m
Geschwindigkeit der Befahrbarkeit	
mit LKW	15 km/h
mit Eisenbahn	10 km/h

In der Binnenschiffahrt vollzog sich in der ersten Hälfte der 60er Jahre mit der Ablösung der Motorgüterschiffe durch Schubprahmverbände ein wesentlicher Strukturwandel. Der Einsatz einheitlicher, in großer Anzahl vorhandener Schwimmittel (vorzugsweise der Kanalschubprahme KSP 33 mit 32,50 m Länge und 8,16 m Breite) eröffnete auch neue Lösungen für den Schiffsbrückenbau. Auf der Basis der genannten Prahme wurde ein neues modernes Brückengerät entwickelt, das anfangs nur für den Einsatz als Straßenbrücke konzipiert war.

Die Länge der Brücke ist ab 20 m – hier beginnt der Einsatz des Brückengeräts rentabel zu werden – variabel. Mit Rastermaßen von 6,00 m und 8,50 m kann sie jeder Flußbreite optimal angepaßt werden. Die Fahrbahn kann einspurig (4,00 m breit) und zweispurig (7,00 m breit) gestaltet werden, wobei um 20 cm hochgesetzte Randelemente eine zuverlässige Begrenzung der Fahrbahn (Schrammborde) bilden. Der Brückenunterbau gliedert sich in den landwärtigen Teil und den Kahnausbau. Die landwärtigen Stützen sind ausnahmslos höhenverstellbare Stahlkonstruktionen, die sich mit großflächigen Fußplatten flachgründend auf den Baugrund abstützen. Die Kahnausbauten bestehen aus zwei Typen von ebenen und räumlichen Fachwerkkonstruktionen aus Stahlrohr, die als Schiffsböcke (I und II) bezeichnet werden. Die Auflagerleisten dieser Schiffsböcke ragen etwa 60 cm über die Oberkante der Ladelukenbegrenzung des Prahms hinaus, so daß ein ungehindertes Verlegen der Fahrbahn möglich ist. Diese besteht aus Hohlkastenträgern der Längen 6,00 m oder 8,50 m (entsprechend dem gewählten Rastermaß). Die Querschnittsabmessun-

Bei dem die Schwimmbrücke SBG-66 passierenden Zug ist deutlich der Übergang vom Schwimm- auf den Landteil zu erkennen

gen dieser Fahrbahnelemente betragen 500 mm × 500 mm, so daß für den Bau einer einspurigen Brücke 8 Elemente und für eine zweispurige Brükke 14 Elemente je Feld erforderlich sind. Dazu kommen jeweils noch zwei Elemente als Fahrbahnbegrenzung (Schrammborde). Auf ihrer Oberseite sind diese Elemente mit einer mit Feinsplitt angereichérten Epovitschicht versehen, um die Griffigkeit der Fahrbahn auch bei Nässe und Matsch zu gewährleisten. Die Längsstabiltät der gesamten Brücke wird sowohl durch biegesteife und bewegliche Stoßverbindungen an der Stirnseite der Fahrbahnelemente als auch durch längsverstellbare Druckriegel zwischen den Schubprahmen gewährleistet.

Alle Teile des Brückengeräts sind streng nach den Grundsätzen des Stahlleichtbaus entwickelt worden und für eine möglichst vielseitige Verwendung konzipiert. Die zum Einsatz kommenden rohen und hochfest vorgespannten Schraubverbindungen sind unkompliziert und montagefreundlich. Das schwerste Teil (8,50-m-Fahrbahnelement) hat eine Masse von 1450 kg und ist somit noch von jedem Kran zu bewältigen. Bemerkenswert ist, daß die Fahrbahnelemente eine größere Wasserverdrängung haben, als ihre Eigenmasse ausmacht, so daß sie schwimmfähig sind. Dieser Vorteil macht sich besonders bei der Montage der Elemente bemerkbar.

Die Standardtechnologie des Brückenschlages sieht vor, die Prahme mit den Schiffsböcken I und II in einem Hafen oder an einem ausgebauten Uferabschnitt auszurüsten. Durch vorbereitendes Zusammenkoppeln der Prahme und ihrer Überbauten werden anschließend Fähren gebildet, die bis zu 38 m lang sein können. Leistungsstarke Schubboote transportieren die Fähren zur Brükkenstelle, wo bereits die feststehenden Landanlegestellen (Bockstrecken) errichtet wurden. Nach Einfahren in die Brückenachse und zusätzlicher Verankerung der Prahme durch Strom- und Windanker wird das Koppeln der Fahrbahnelemente zum Brückenband abgeschlossen. Diese Methode nutzt den Vorteil der dezentralisierten Lage der Montageplätze optimal aus, was für die Transportsicherstellung im modernen Gefecht von außerordentlicher Bedeutung ist.

Im Laufe der Jahre hat diese Brückenkonstruktion eine Reihe von Veränderungen erfahren. So wurden die Landböcke umgestaltet, um die Konstruktion auch als Überführungsbauwerk an Straßenkreuzungen und Eisenbahnübergängen nutzen zu können. Die entscheidende Veränderung war jedoch die Umgestaltung des Geräts SBG-66 zur kombinierten Eisenbahn- und Straßenschiffsbrücke. Dazu wurden Fahrbahnelemente mit einer verdeckt liegenden Fahrschiene ausgerüstet und als Fahrbahnelemente E (Eisenbahn) in den Brückenpark übernommen. Durch die Breite des Schienenkopfes von 65 mm ergibt sich bei einem Rastermaß der Verlegung von 500 mm (Elementebreite) eine Spurweite von exakt 1435 mm. Das entspricht der Normalspurweite der Deutschen Reichsbahn. Allerdings sind die so ausgerüsteten Fahrbahnelemente (E) nicht mehr schwimmfähig. Ein zusätzliches System von Aussteifungen und Bolzen sorgt für die notwendige Stabilität, so daß Eisenbahntransporte die Brücke mit einer Geschwindigkeit von 10 km/h passieren können.

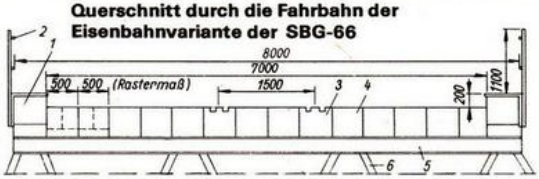
Der Vorlandbereich wird durch Hohlkastenbrükken und Schwellenstapel bzw. Schwelljoche den höheren Belastungen des Eisenbahnverkehrs angepaßt. Am Übergang zum schwimmenden Teil sorgt eine speziell dafür konstruierte höhenverstellbare Stütze für die notwendige Anpassung an schwankenden Wasserstand.

Eisenbahnbrücken werden für die Eisenbahn gebaut. Hier tauschen Verbindungsoffizier (VO) und Transportleiter (TL) die notwendigen Dokumente und Informationen mit den Vertretern der Deutschen Reichsbahn aus

Eisenbahn-Straßenbrücke ESB-16

Das Absenken der Schienenoberkante auf das Niveau der Fahrbahnfläche nach dem Vorbild der Unterpflasterschienen ist eine verhältnismäßig einfache, für die kombinierte Nutzung der Brücke als Straßen- und Eisenbahnbrücke jedoch entscheidende Lösung, weil sie jegliche Anpassung der Brücke an eine der beiden Verkehrsarten und so deren zeitweilige Sperrung für den Umbau völlig überflüssig macht. Damit wurde einer wichtigen Forderung des modernen Militärwesens nach einem hohen Tempo aller Handlungen und Truppenbewegungen entsprochen.

Querschnitt durch die Fahrbahn der Eisenbahnvariante der SBG-66



1 – Schrammbord; 2 – Seilverspannung; 3 – Eisenbahnfahrbahnelement; 4 – Straßenfahrbahnelement; 5 – Fachwerkholm; 6 – Fachwerkstrebe

Aufbau eines Schiffsbocks mit Straßenfahrbahnelementen

Mit der höhenverstellbaren Stütze HSV-16 wird der Übergang Land–Brücke dem jeweiligen Wasserstand des Flusses angepaßt

Eine der jüngsten Entwicklungen des militärischen Eisenbahnbrückenbaus ist das Brückengerät ESB-16. Es wurde nach den neuesten Erkenntnissen im Stahlbrückenbau konstruiert und besteht aus einem System von Überbauten und den dazugehörigen Stützkonstruktionen. Die Stützweite der Brückenfelder beträgt 16 m. Die Stützhöhe bis zur Oberkante der Schiene, die gleichzeitig auch die Oberkante der Straßenfahrbahn ist, beträgt minimal 2,80 m und maximal 12,60 m. Die Einsetzbarkeit des Brückengeräts ist sehr vielseitig und variantenreich. Seine Hauptmerkmale sind seine Verwendbarkeit sowohl für den Eisenbahn- als auch für den Straßenverkehr sowie die Möglichkeit des gemeinsamen und gleichzeitigen Einbaus der Überbauten mit den dazugehörigen Stützen.

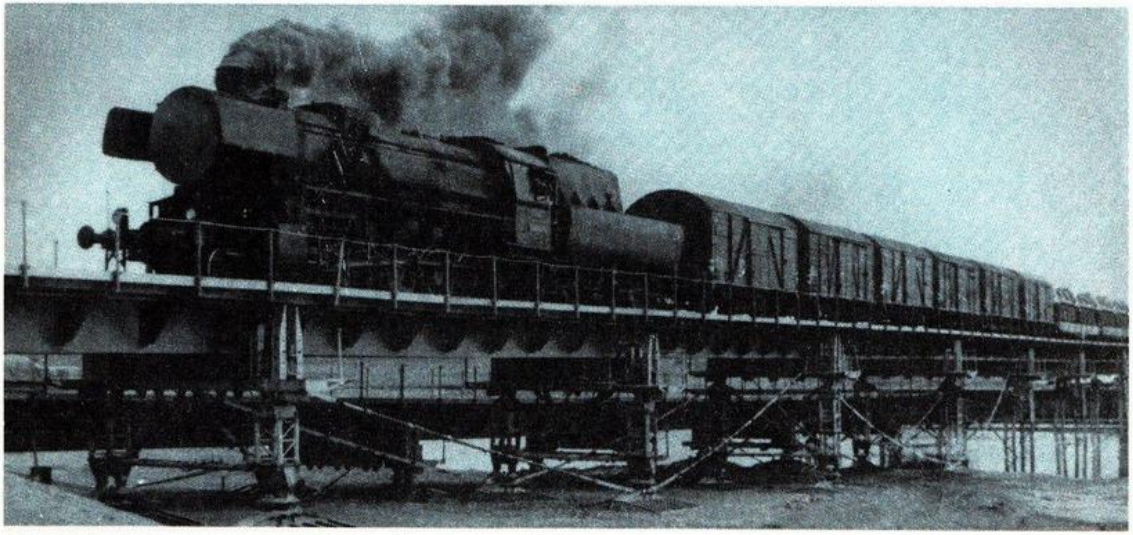
Die Brücke ist zur Nutzung durch alle Regel- und Sonderlasten des Eisenbahn- und Straßenverkehrs zugelassen. Einschränkend gilt, daß die Geschwindigkeit der Eisenbahnfahrzeuge 30 km/h nicht überschreiten darf. Mit einer maximalen Stützhöhe von 12,60 m können praktisch alle Flußläufe unseres Landes ungehindert überwunden werden. Der zulässige Bodendruck unter den Fußplatten der Stützen beträgt 15 N/cm², was eine Aufstellung selbst auf nichtbindigem Boden ermöglicht. Die Konstruktion des Brückenüberbaus und der Stützen erlaubt den Transport der Einzelteile auf der Eisenbahn und mit Kraftfahrzeugen. Freilich ist der Transportbedarf erheblich: Für einen 192 m langen Brückenpark benötigt man 22 Eisenbahnwaggons oder 21 Kfz. Letztere müssen jedoch sechsmal fahren, um die rund 500 t schwere Brücke verlegen zu können.

Der Überbau besteht im wesentlichen aus zwei asymmetrischen Hohlkastenträgern mit beweglich angeschlossenen Querverbänden und Fahrbahn-

konsolen. Die Asymmetrie der 16 m langen Hauptträger ist durch die versenkt angebrachte Fahrschiene bedingt, die schwellenlos auf Unterlagsplatten festgeschraubt wird. Die Verbindung der Hauptträger zu einem Überbaukomplex erfolgt durch Laschen und Steckbolzen im Bereich der Querverbände. Diese Laschen weisen mehrere Löcher auf, so daß sich die Spurweite des Gleises durch Umstecken der Bolzen auf einfache Weise von 1435 mm (Normalspur der Deutschen Reichsbahn) auf 1524 mm (Spurweite der Sowjetischen Staatsbahn) erweitern läßt. Überhaupt zeichnet sich die gesamte Konstruktion durch eine Vielzahl sinnreicher Lösungen und durch montagefreundliche Handhabung aus. So sind die Querverbände und Fahrbahnkonsolen untereinander so durch Horizontalstäbe verbunden, daß es genügt, eine Scheibe zu bewegen (Gelenkanschluß am Hauptträger), und alle anderen klappen, wie von Schnüren bewegt, parallel dazu mit auf. Die Abdeckung der Zwischenräume zwischen den Hauptträgern und im Bereich der Fahrbahnkonsolen erfolgt mit stählernen Fahrbahntafeln, so daß am Ende eine geschlossene Fahrbahndecke von 4,00 m nutzbarer Breite für den Straßenverkehr entsteht. Zusätzlich befinden sich an den Außenkanten des Brückenquerschnittes 0,50 m breite Gehwege, die schrammbordartig 20 cm über der Fahrbahnoberkante liegen und eine durch Geländer gesicherte Begehbarkeit für Fußgänger ermöglichen.

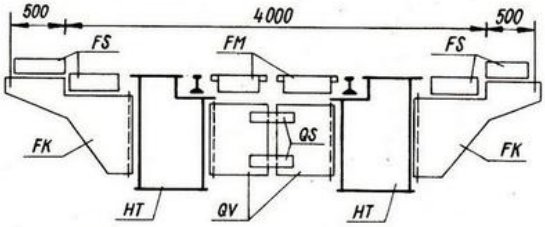
Die Vormontage eines solchen Überbaus erfolgt auf einem Montageplatz in unmittelbarer Nähe der Brückenbaustelle. Die dazu befohlenen Kräfte in Stärke einer Brückenbaugruppe (1 Unteroffizier und 10 Soldaten) benötigen für die Montage eine Normzeit von 90 Minuten, die bei Übungen jedoch häufig unterboten wird.

Wesentlich komplizierter gestaltet sich dagegen die Vormontage der Stütze, die parallel zu der des Überbaus abläuft. Grundvoraussetzung für die richtige Auswahl der Stützenteile ist die exakte Aufklärung des Wasserhindernisses in der Brückenachse. Aus dem dabei gewonnenen Flußprofil entwickelt sich der Längsschnitt der zu bauenden Brücke, aus dem die genaue Höhe der einzelnen Stützen zu entnehmen ist. Diese Phase der Projektierung ist mit größter Gewissenhaftig-



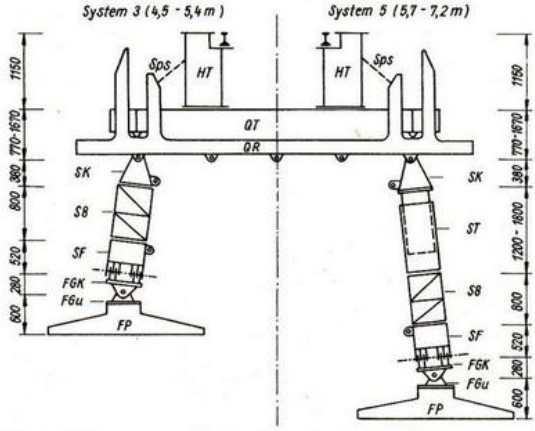
Die Brücke ESB-16 kann ohne jegliche Umrüstung wechselweise als Eisenbahn- oder als Straßenbrücke genutzt werden

Querschnitt durch die Fahrbahn der Brücke ESB-16



FS, FM – Fahrbahntafeln; FK – Fahrbahnkonsolen; HT – Schienenträger; QV – Querverbände; QS – Querverbindungsstäbe

Die Stützen der ESB-16 werden bei der Montage auf die jeweilige Tiefe entsprechend dem Flußbodenprofil eingerichtet. Der gesamte Höhenbereich von 2,80 bis 12,00 m ist dabei in 10 Stützsysteme eingeteilt, nach denen die Stützen montiert werden. Innerhalb dieser Stützsysteme sind die Stützen dann in einem gewissen Bereich höhenveränderbar, um ihre genaue Anpassung an die Flußtiefe zu gewährleisten. Unser Schema zeigt den Aufbau der Stützen für die Systeme 3 und 5.



HT – Schienenträger; Sps – Spannschloß; SK – Stützenkopf; QT – Auflagerträger; QR – Querriegel; S8 – Stützenstiel; ST – Teleskopstütze; SF – Stützenfuß; FGK – Fußgelenkkopf; FGu – Fußgelenkunterteil; FP – Fußplatte

Taktisch-technische Angaben zur Eisenbahn-Straßenbrücke ESB-16

Länge eines Brückenparks	192 m
Länge eines Uberbaus	16 m
max. Brückenhöhe bis SO	12,6 m
min. Brückenhöhe bis SO	2,8 m
Masse eines Uberbauteils mit Stütze	34 t
zulässige Strömungsgeschwindigkeit	1,5 m/s
mögliche Spurweiten	1435 mm und 1524 mm
Fahrbahnbreite für Straße	4,0 m
max. Geschwindigkeit des Befahrens	30 km/h

SO – Schienenoberkante

keit auszuführen, da eine spätere Nachregulierung der Stützhöhe nur noch in geringen Grenzen möglich ist. Die Stütze selbst besteht aus einem System von festen und teleskopierbaren Stützenstielen aus räumlichem Rohrfachwerk, die stirnseitig durch Schrauben biegesteif miteinander verbunden werden. Horizontal und diagonal verlaufende Verbandsstäbe stellen die Stabilität her und ermöglichen die Konstruktion einer stabilen Stützenscheibe. Am Kopfende werden die Stiele gelenkig an einem Querriegel angeschlossen, der gleichzeitig den Querträger mit dem Überbau aufnimmt. Die Fußplatten haben eine Aufstandsfläche von mehr als 2 m² und können sich durch die Lagerung in einem Kreuzgelenk allen Unebenheiten und Neigungen des Baugrunds (Flußgrund) anpassen. Die Vormontage der Stütze erfolgt wiederum auf einem speziell dazu eingerichteten Montageplatz. Auch hier wird der eingesetzten Gruppe Brückenbaupioniere eine Normzeit von 90 Minuten vorgegeben. Zusätzlich sind im Bereich der Stützenmontage 1 Offizier und 1 Unteroffizier eingesetzt, die die komplizierten Montagearbeiten anleiten und überwachen.

Der Gesamteinbau des Systems wird mit einem Eisenbahnkonsolkran Typ SRK 50 oder einem Hebezeug ESB-KA durchgeführt.

Mittels spezieller Traversen (Aufhängeeinrichtungen) wird auf dem Montageplatz zunächst der fertig montierte Überbau am Kran befestigt. Dazu fährt der Kran mit seinem Ausleger über den Überbau, der auf Gleisrollern vormontiert wurde. Nach Anheben des Überbaus können die Gleisroller entfernt werden, und der Kran fährt als nächstes über die vormontierte Stütze. Diese wird wiederum mit Spezialtraversen in horizontaler Lage beweglich am Vorderteil des Überbaus befestigt. Den Fuß mit den beweglich gelagerten Fußplatten hält ein Hilfshub dicht unter dem Überbau.

Mit dieser Last von rund 34 t setzt sich nun der Kran oder das Hebezeug zur Brückenbaustelle in Bewegung, rollt über die bereits verlegte Brückenkonstruktion und kommt unmittelbar am Brückenende zum Stehen. Nachdem durch Nachlassen des Hilfshubes die Stütze in die senkrechte Lage geschwenkt wurde, kann die gesamte Last (Überbau mit Stütze) gleichmäßig abgesenkt werden, bis die Fußplatten den Flußgrund berühren. Da dabei die Strömung versucht, die Stütze aus der Brückenachse zu drükken, muß diese mit Hilfe eines Schubboots so lange gegen den Strom gehalten werden, bis sie endgültig fest steht und das Eigengewicht des daraufliegenden Überbaus jegliche Verschiebung ausschließt. Nachdem die Hauptträger und Schienen durch Schrauben miteinander verbunden wurden, kann der Kran zurückfahren, um ein neues System von Überbau und Stütze zu holen, denn der gesamte Einbauprozeß hat planmäßig

Nach der Montage der einzelnen Brückenteile wird die Fahrbahn hergestellt

ebenfalls 90 Minuten gedauert. So ist es möglich, das Brückenbauwerk im 90-Minuten-Takt zu errichten und (beim Bau von nur einer Uferseite her) Normzeiten von 18 Stunden für eine Brükkeneinheit von 192 m zu erreichen.

Über den Einsatz bei den Eisenbahnpionieren des Militärtransportwesens hinaus ist das Eisenbahn-Straßenbrückengerät ESB-16 im Bestand der Deutschen Reichsbahn vorhanden und wird von dieser für die Brückensicherstellung komplexer Oberbauerneuerungen eingesetzt.

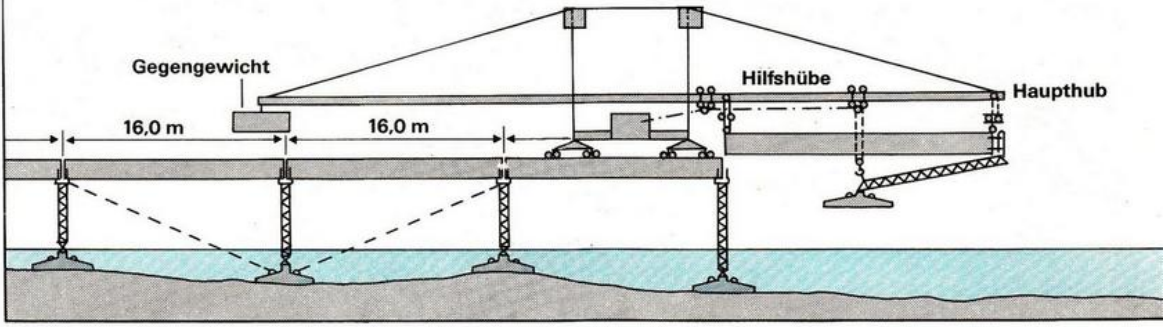
Die Montage der Brücke von beiden Ufern her erhöht das Bautempo beträchtlich

Schwere Montage-kräne auf Schienen

„Brückenbau ist Knochenarbeit" – so lautet ein altes Pioniersprichwort. Das Errichten von Brükkenübergängen gehört nach wie vor zu den schwierigsten Aufgaben bei der Sicherstellung von Gefechtshandlungen einer Armee. Es umfaßt neben der Aufklärung der Brückenstelle, der Ausarbeitung des Brückenprojekts und der Organisation des Materialantransports sowie der Arbeit auf den einzelnen Montageplätzen und Baustellenbereichen umfangreiche Tätigkeiten der Brükkenbaupioniere zur unmittelbaren Errichtung der Brücke. Dabei werden unverändert hohe physische und psychische Anforderungen an alle Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere gestellt. Brükkenbaupioniere müssen kräftig zupacken können. Zum Heben der für den Eisenbahnbrückenbau notwendigen Teile reichen ihre Muskelkräfte jedoch schon lange nicht mehr aus. Dazu steht eine umfangreiche Krantechnik, so auch der Konsolkran SRK-50, zur Verfügung.

Konsolkran SRK-50 auf einem Übungsplatz der Eisenbahnpioniere

Funktionsschema des SRK-50



Der sowjetische Konsolkran SRK-50 ist ein schienengebundenes Hebezeug und wird im militärischen Eisenbahnbrückenbau eingesetzt zum:

— Verlegen von Brückenüberbauten mit einer Gesamtlänge bis zu 34,40 m, einschließlich des aufgebrachten Gleises, soweit die Gesamtmasse die zulässige Tragfähigkeit nicht überschreitet;
— Verlegen von Lasten mit einer Masse bis zu 50 t im Freivorbau bis zu einer Ausladung von 18 m.

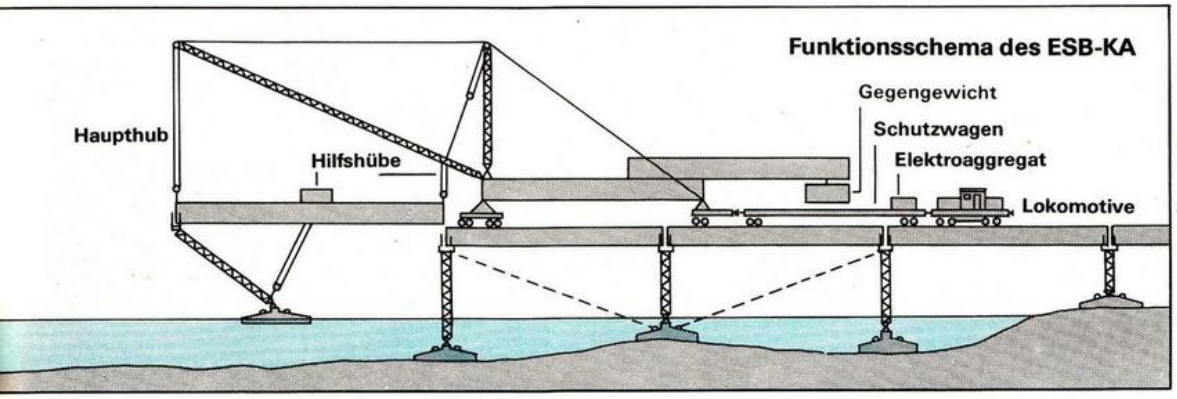
Der Kran wird im zerlegten Zustand mit Straßenfahrzeugen oder Eisenbahnwagen bis zur Brückenbaustelle transportiert, da er, seiner Abmessungen wegen, nicht profilfrei ist und somit nicht auf dem Eisenbahngleis überführt werden kann. Zur Montage benötigt der Krantrupp (1 Offizier, 2 Unteroffiziere, 14 Soldaten) eine Normzeit von 4 Stunden, wobei 2 Auto- bzw. Mobildrehkräne als Montagehilfen erforderlich sind.

Die Lastaufnahme des Kranes beruht auf dem „Waagebalkenprinzip". Dabei gleicht ein am Gegengewichtsausleger angebrachtes Gegengewicht die Last am Lastarm aus. Zu diesem Zweck kann der Gegengewichtskasten mit Kies, Betonfertigteilen oder Stahlgewichten gefüllt werden.

Obwohl der Kran mit einer autonomen Kraftstromanlage ausgerüstet ist, hat er keine Eigenfahreinrichtung. Die Stromerzeugung dient nur dem Betrieb seiner Elektrokabelwinden. Deshalb wird er in der Regel mit einem Triebfahrzeug bewegt, wobei sicherheitshalber noch ein luftgebremster Waggon dazwischengekuppelt wird, da der Kran selbst ungebremst ist.

Die Anordnung der Hubflaschen am Lastausleger ist sehr flexibel. Neben dem fest installierten Haupthub mit einer Tragfähigkeit von 50 t (daher die Bezeichnung SRK-50) können zusätzliche Hilfshübe mit unterschiedlicher Tragfähigkeit angeschnallt werden, so daß eine optimale

Das Hebezeug ESB-KA ist eine Entwicklung der Deutschen Reichsbahn



Anpassung an die jeweils zu bewegende Last möglich ist. Die Hubflasche des Gegengewichts jedoch ist fest angebracht, so daß eine Variierung des Kraftarmes nicht zur Gleichgewichtsherstellung genutzt werden kann.

Nach Einführung der Eisenbahn-Straßenbrücke ESB-16 wurde aus Bauteilen dieses Brückengeräts unter Verwendung einiger spezieller sowie anderer bei der Deutschen Reichsbahn im Bestand vorhandener Teile und Ausrüstungen das Hebezeug ESB-KA entwickelt. Es ist schnell und unkompliziert zu montieren. Seine Teile können mit Eisenbahnwaggons bzw. mit LKW transportiert werden. Das Hebezeug gewährleistet ein sicheres Fahren mit und ohne Last. Für seine Bewegung ist eine Lokomotive der BR 106 ausreichend. Zwischen die Lok und das Hebezeug ist ein Schutzwagen einzufügen, der gleichzeitig den Ballast (Gegengewicht) sowie die zur Stromversorgung notwendigen Aggregate aufnimmt.

Taktisch-technische Angaben zu den Montagekränen

Typ	SRK-50	ESB-KA
Länge über alles in m	52,5	45,3
Höhe in m	8,4	11,8
Breite in m	3,1	5,2
Eigenmasse in t	81,7	87,3
Ballast in t	50	8
Tragffähigkeit in t	50	35
max. Achslast in kN	233	233
zulässige Fahrgeschwindigkeit in km/h		
— mit Last	5	5
— ohne Last	15	10

Für die Eisenbahnpioniere der Sowjetarmee und der NVA hat die Waffenbrüderschaft besonderes Gewicht: Ihre gemeinsame Arbeit ist Voraussetzung für die ununterbrochene Versorgung der Truppen aus dem Hinterland

Hoch hinaus mit dem Pfeilergerät PIŽMO

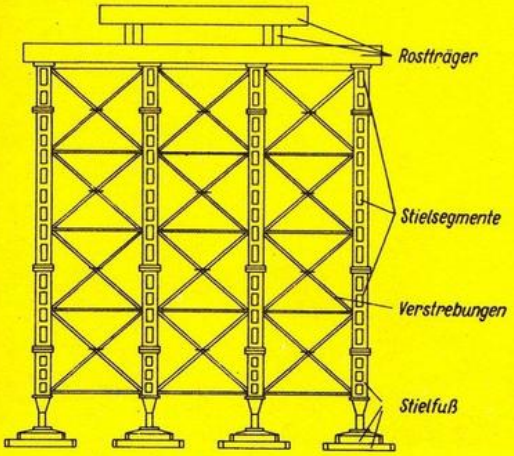
Als tschechoslowakische Brückenbauer beim Bau einer stählernen Bogenbrücke über einen Stausee Ende der 60er Jahre erstmalig neuartige Montagestützen aus einem Stahlrohrfachwerk einbauten, horchte die Fachwelt auf. Handelte es sich doch bei diesen Stützen um Konstruktionen, die mit einer Gesamthöhe von über 90 m alles bisher Dagewesene übertrafen.

Die berechtigte Bewunderung für diese einmalige Konstruktion wurde noch unterstützt durch die Vielseitigkeit der nahezu unendlich zahlreichen Stützenvariationen und hohe Belastbarkeit der einzelnen Stützenglieder sowie durch ihre Montagefreundlichkeit, die dieses neuartige Pfeilergerät auszeichneten. In nur wenigen Wochen hatten die Baupioniere der Tschechoslowakischen Volksarmee zwei Fachwerkstützen in dem 40 m tiefen Stausee errichtet, die auf ihren 50 m über dem Wasserspiegel liegenden Rostträgern die 500 t Last der stählernen Bogenelemente einer Straßenbrücke im Montagezustand abfingen. Aber nicht nur das. Als nach Schließen des Zweigelenkbogens als Haupttragwerk die weitgespannte Straßenbrücke freitragend wurde, folgte die Demontage der beiden Behelfsstützentürme. Und das hatte es bis dahin noch nicht gegeben: Alle Teile wurden in kürzester Zeit demontiert, gesäubert und konserviert eingelagert, waren somit in vollem Umfang wieder verwendbar.

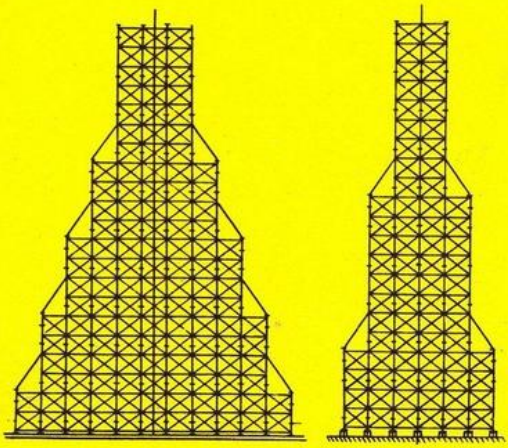
Das Brückenpfeilergerät PIŽMO ist eine Stahlfachwerkkonstruktion, die nach dem Baukastenprinzip aufgebaut ist. Es besteht aus verschieden hohen Stielen, die stirnseitig zu den erforderlichen Stützhöhen zusammengeschraubt werden können. Die Aussteifung zwischen den Stielen erfolgt in allen drei Ebenen (Höhe, Länge, Tiefe) mit Hilfe von Rohrverstrebungen, die an den Anschlußstellen Knotenbleche aufweisen, damit sie sowohl an den Stielen als auch untereinander mit Schrauben verbunden werden können. Die zwei verwendeten Schraubentypen haben gleiches Gewinde (M 20), sie unterscheiden sich nur in der Länge (61 und 88 mm). Die Muttern haben eine angewalzte Ringwulst, die gleichzeitig als Zentrierring und als Unterlegscheibe wirkt. Durch das extrem lange Gewinde ist eine gute Festigkeit mit Selbsthemmeffekt der Schraubenverbindungen gewährleistet.

Der Stützenfuß stellt eine Flachgründung dar, die sowohl auf Rostträgern als auch auf höhenverstellbaren Stielfüßen hergestellt werden kann. Diese höhenverstellbaren Stielfußsegmente bestehen aus einer Gewindespindel, die an der Fußplattenseite in einem Kugelgelenk geführt wird. Die Höhenregulierung der Spindel (max. 500 mm) kann sowohl von außen (mit Brechstangen in versetzt angeordneten Bohrungen) als auch durch die Längsachse des Stiels (mittels verlängerungsfähiger Stangen mit Steckaufsatz) vorgenommen werden. Das ermöglicht die Aufstellung ganzer vormontierter Stützengeschosse

Schema eines Pfeilers des Brückengeräts PIŽMO



Höhere Pfeiler werden pyramidenförmig angelegt (hier im Beispiel in Vorder- und Seitenansicht)



im Wasser, wobei die Feinregulierung der Stützenstellung von oben mittels der erwähnten Spindelaufsatzstangen möglich ist.

Für die Montage des Pfeilergeräts gibt es bestimmte Schemata (Standardstützen), jedoch ist jede beliebige Abwandlung dieser Standardlösungen ohne Schwierigkeiten möglich. Durch den Rohen-Schrauben-Charakter der Verbindungen ist die Verschraubung unkompliziert. Der einheitliche Gewindedurchmesser ermöglicht die Verwendung von Schraubenschlüsseln mit nur *einer* Schlüsselweite. Alle Teile (außer den Rostträgern) lassen sich von Hand transportieren (Massen zwischen 10 und 200 kg).

Die Rostträger bilden den Kopf der Stützen. Sie bestehen aus geschweißten Hohlkastenträgern und werden so auf den Stielsegmenten montiert, daß die Auflast der Brückenkonstruktion gleichmäßig auf alle Stiele verteilt wird. Somit kann z. B. eine Säule mit $3 \times 4 = 12$ Stielen im Stützenschaft mit einer Kraft von 820 kN belastet werden.

Zur Erhöhung der Montagefähigkeit des PIŽMO-Geräts wurde dieses mit einer Reihe von Hilfseinrichtungen ausgerüstet. So kann z. B. mit wenigen Handgriffen an einer Säule aus mehreren Stielsegmenten ein Ausleger montiert werden, der über eine Elektrokabel- oder Handwinde als Kran (Tragfähigkeit 1 t) genutzt wird. Dieser Auslegerkran ist leicht montier- und demontierbar und kann deshalb mit der Montage der Stütze „mitwachsen" und stets an deren Montagespitze zur Lastbewegung eingesetzt werden. Da das schwerste Teil des PIŽMO-Geräts eine Masse von 750 kg hat, ist der Kran somit allen Anforderungen gewachsen.

Ein System stählerner Schwimmkästen (Tragfähigkeit eines Kastens: 4,3 t) erlaubt das Einschwimmen und Absenken an Land vormontierter Stützen unter Wasser.

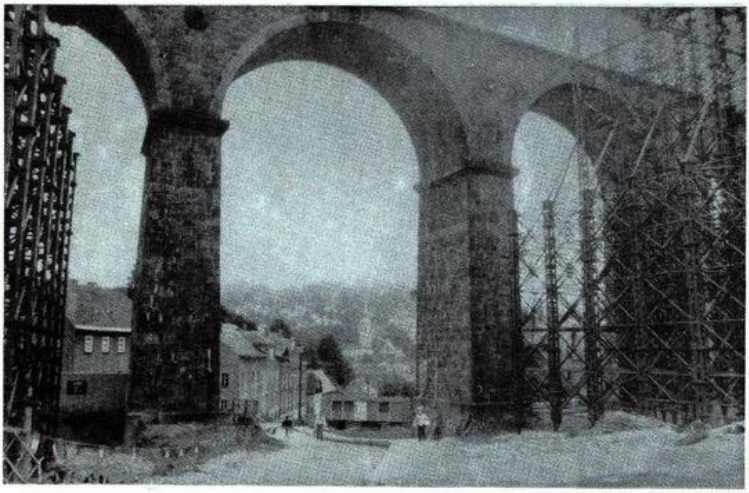
Mit einer Tragfähigkeit von 140 t je Säulensektion und der nahezu unbegrenzten Anpaßbarkeit der Stütze an alle beliebigen Stützhöhen und Baugrundbedingungen zählt das Brückenpfeilergerät PIŽMO zu den leistungsstärksten Geräten in der Welt. Das PIŽMO-Gerät wird deshalb auch von der Deutschen Reichsbahn und von den Eisenbahnbautruppen der NVA für den Bau zeitweiliger Brücken eingesetzt.

Bei der Montage eines PIŽMO-Pfeilers

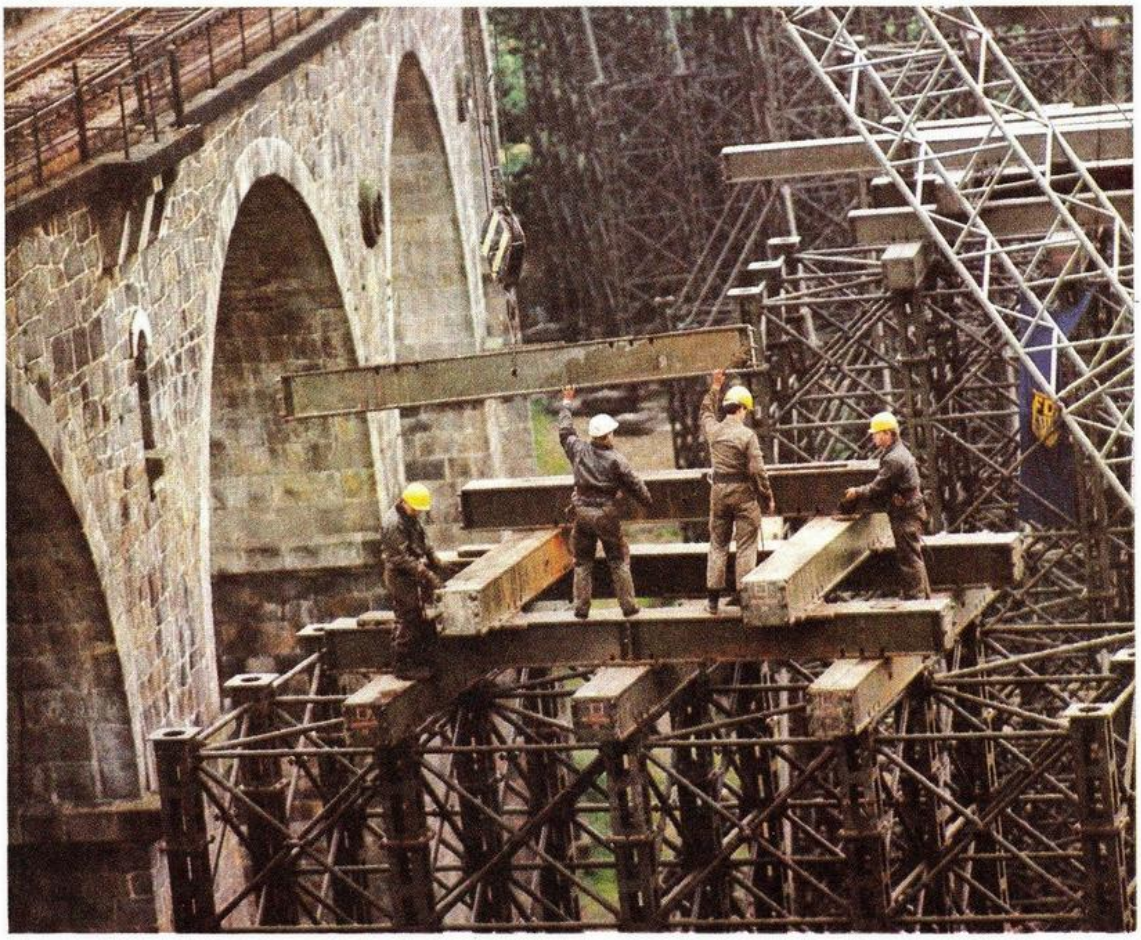
Soldaten und eine 110jährige Brücke

Einhundertzehn Jahre sind eine lange Zeit. Für ein Menschenleben höchst selten erreichbar, für ein Brückenleben nichts Ungewöhnliches. Wenn jedoch eine Brücke, so wie der Sebnitzer Eisenbahnviadukt, in seinem einhundertzehnjährigen Leben von einer Nebenbahn zu einem Hauptverkehrsweg avancierte und sich die Belastung in den letzten 20 zurückliegenden Jahren fast verzehnfacht hat, so ist es Zeit, an eine umfassende Rekonstruktion des Bauwerks zu denken. Wie aber ein eingleisiges Brückenbauwerk rekonstruieren ohne Vollsperrung? Wie sollen die an der Bahnlinie liegenden Orte und Betriebe versorgt werden? Und was wird mit dem Berufsverkehr? Ein Ausbau der engen Straßen im Gebiet (Sebnitz liegt im Elbsandsteingebirge) war nicht möglich. Eine zufriedenstellende Lösung des Verkehrs- und Versorgungsproblems im Raum Sebnitz mußte jedoch gefunden werden, um den 142 m langen, 22 m hohen und von 8 gemauerten Bögen gebildeten Stadtviadukt zeitweilig stillegen zu können. Als Lösung wurde der Bau einer nahen Umgehungsbrücke beschlossen, die neben dem Viadukt zu errichten war. Dieser Behelfsbrückenbau im Jahre 1984 wurde zu einer Bewährungsprobe für diejenigen Eisenbahnpioniere der Nationalen Volksarmee, die den Bau übertragen bekamen; in enger Zusammenarbeit mit Baueisenbahnern der Deutschen Reichsbahn, versteht sich. Behelfsbrücken hatten unsere Eisenbahnpioniere bis dahin nicht wenige gebaut. Bei den Übungen werden jedoch meistens gerade Brücken errichtet. Die „Sebnitzer" mußte jedoch dem Viadukt folgen, der einen engen Rechtsbogen beschreibt und außerdem ein Gefälle von 1:50 aufweist. Pro-

Beim Bau des Sebnitzer Eisenbahnviadukts in den Jahren 1873–74



Neben dem Viadukt sind PIŽMO-Pfeiler für die Umgehungsbrücke errichtet. Deutlich ist die Verjüngung der Pfeiler nach oben zu erkennen. Die Bilder auf Seite 32 zeigen weitere wichtige Bauphasen: die Montage der Rostträger auf den Pfeilern sowie das Aufsetzen der Brückenüberbauten. Das Rücktitelbild des Heftes macht nochmal die Kompliziertheit dieses Bauvorhabens deutlich, nämlich den Behelfsbrückenbau mit einem engen Bogen der Gleisführung.



bleme über Probleme! Werfen wir einen Blick zurück auf das Baugeschehen im Jahre 1984.

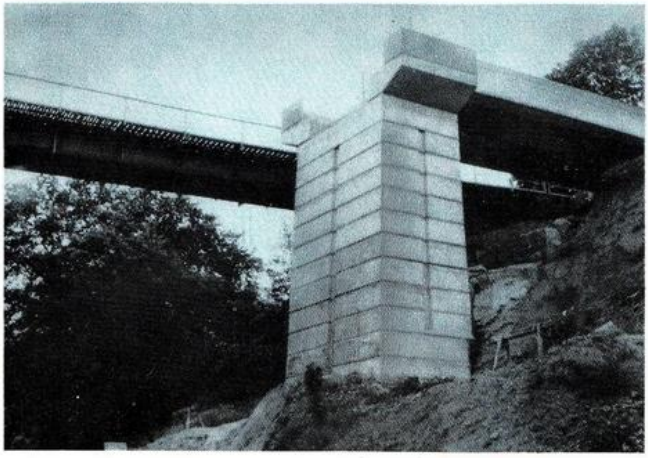
Zwanzig Soldaten spielen mit einem überdimensionalen Stabilbaukasten. Dabei mutet das Ganze, von dem 22 m hohen Steinviadukt aus gesehen, wie die emsige Tätigkeit von schwarzen Riesenbienen an: Während die einen rhombusförmige Stahlrohrscheiben herantragen, werden diese von den anderen zu einer räumlichen Riesenwabe verschraubt, an deren Ecken kastenförmige Stiele den Bau unaufhörlich in die Höhe treiben. Doch spätestens wenn die Bruchstücke von Kommandos oder das Lachen aus jugendlicher Kehle zu uns heraufdringen, zerrinnt das Bild von den Arbeitsbienen. Die Ähnlichkeit mit dem Stabilbaukasten bleibt jedoch, wenn auch die Teile viel größer sind und die Schwierigkeiten mit dem Gegenhalten der Muttern, damit sich diese beim Verschrauben nicht mitdrehen, entfällt. „Von innen nach außen und von oben nach unten", heißt der Wahlspruch der Stahlbauer für das Einsetzen der Schrauben. Dabei halten sinnvolle Vorsprünge in der Fachwerkkonstruktion die Schraubenköpfe so fest, daß die Monteure in Sekundenschnelle die Mutter aufgeschraubt haben. „Ratschratsch-ratsch", knarren dabei unermüdlich die Ratschenschlüssel.

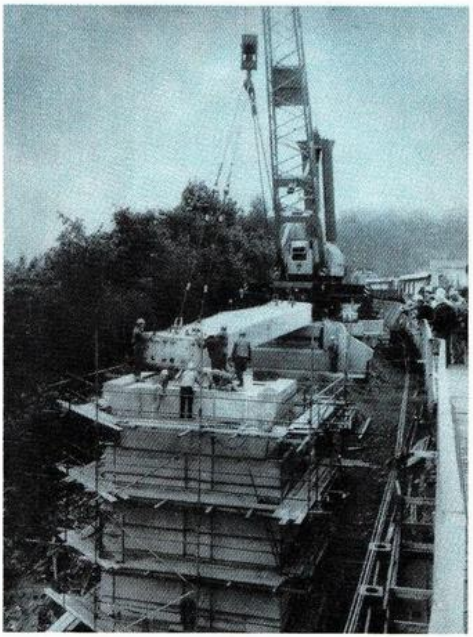
Wenige Stunden später. Aus der scheinbaren Riesenwaabe ist eine 20 m hohe PIZMO-Stütze gewachsen. In schwindelnder Höhe hängen die Monteure, an Gurten gesichert, in diesem Rohrgewirr und nötigen uns Hochachtung ab ob ihres Muts und ihrer Geschicklichkeit. An einer anderen Stütze werden letzte Handgriffe an die Befestigung der Rostträger gelegt. Es wurde auch höchste Zeit, denn mit schrillem Pfiff kündigt sich der Kranzug an, der einen neuen Brückenüberbau zur Einbaustelle bringt. Knirschend reiben sich die Spurkränze der Räder des SRK-50 an den Schienenköpfen, laut knackend verschaffen sich Biegespannungen Luft. Meter um Meter rollt der mehr als 200 t schwere Kranzug auf das Gleisende zu! Die 25 m lange Trägerbehelfsbrücke pendelt über den Abgrund. Dann quietschen die Bremsen, ruckt die 50-t-Last an den Seilen infolge der Trägheit vor und zurück, werden sichernd Hemmschuhe vor die Räder gelegt. Langsam senkt sich der Brückenüberbau, erst an der Auslegerspitze, dann an der Krantraverse, um mit Millimetergenauigkeit auf den Rostträgern aufzusetzen. Doch damit nicht genug: Während der Kranzug zum 10 km entfernten Montageplatz zurückfährt, um den nächsten Überbau zu holen, haben die Brükkenbaupioniere Kettenhubzüge an den Überbau gelegt, um sein bauseitiges Ende in die Krümmungsachse zu ziehen. „Der alte Viadukt liegt nämlich in einem Bogen mit 224 Meter Radius", erläutert unser Begleiter. „Da wir unsere Behelfsbrücken nicht krumm biegen können, müssen ihre Träger wie die Bogensehnen in einem Polygonenzug liegen." – „Und die Knicke im Gleis?" – „Werden natürlich ausgerichtet!" sagt er. „Am Ende liegt das Gleis in einem exakt vermessenen Bogen auf den Trägern. Für die Sicherheit unserer Brückenkonstruktion übernehmen wir jede Garantie!"

Der Bau der Sebnitzer Brückenumgehung hat nicht nur die gute Ausbildung der Eisenbahnpioniere der Nationalen Volksarmee bewiesen. Er hat auch eindrucksvoll den hohen Stand ihrer technischen Ausrüstung und deren vielfältige Möglichkeiten demonstriert.

Deutsche Volksarmee
Bibliothek Zühlsdorf
Postfach 20267
Lesesaalexemplar
Leihexemplar
Buchgruppe:
Buchnummer:

Beim Neubau des Sebnitzer Viadukts im Jahre 1987. Die Pfeiler wurden aus Betonfertigteilen auf den alten Fundamenten errichtet. Die Überbauteile werden auf der Umgehungsbrücke zugeführt und mit einem EDK 1000 montiert. Durch die quaderförmige Gestaltung der Betonteile fügt sich das Bauwerk so wie der alte Viadukt harmonisch in seine Umgebung ein





MILITÄR-TECHNISCHE HEFTE

ISBN 3-327-00542-7